robotron

Minifolienspeicher K 5600.10

Betriebsdokumentation

Minifolienspeicher K 5600.10
Betriebsdokumentation

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Verwendung und Einordnung	1
II.	Technische Daten	1
III.	Konstruktiver Aufbau	4
IV.	Funktionsbeschreibung	17
V.	Kurzzeichenübersicht	25
VI.	Einstellvorschrift	26
VII.	Montage- und Einstellvorschrift	34
VIII.	Wartungsvorschrift	45
IX.	Äquivalentliste	50
X.	Serviceschaltpläne	

I.
Verwendung und Einordnung

Der Minifolienspeicher K 5600.10 wurde im VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt entwickelt. Er ist ein Speicher mit Direktzugriff und einer maximalen Speicherkapazität von $2 * 10^6$ Bit.

Das Gerät benötigt eine externe Spannungsversorgung und realisiert über eine Mikroelektronik alle zum Informationsaustausch notwendigen Steuer- und Regelungsvorgänge. Im System "Dezentrale Datentechnik" (DDT) erfolgt der Einsatz des Minifolienspeichers in Verbindung mit der Zentralen Recheneinheit (ZRE K 2525) des Kombinates Robotron. Als Anpaßschaltung dient die Adapterplatte im Pancel. Der Anschluß des Speichers erfolgt über einen 26poligen Steckverbinder. An das System können 1 bis 4 K 5600.10 angeschlossen werden.

Als Datenträger können alle international handelsüblichen Disketten mit 5,25" Durchmesser eingesetzt werden, die die im Pkt. II/6 festgelegten Parameter aufweisen.

II.
Technische Daten

1.
Einsatzbedingungen

Umgebungstemperaturbereich	+ 5 °C ... + 50 °C (EK 3)
Max. zul. Luftfeuchtigkeit	90 %
Max. Temperatur bei höchstzul. Luftfeuchtigkeit	+ 30 °C bei 90 %
Max. Konzentration SO_2 und NO_2	1 mg/m^3
Atmosphärischer Druck	84 kPa ... 105 kPa
Staubgehalt der Luft	10 mg^{-2}
Elektrische Störfelder	max. 0,3 V/m

2. Lagerbedingungen

Lagerungstemperatur	+ 5 °C ... + 35 °C
Max. zul. Luftfeuchtigkeit	+ 25 °C bei 85 %
Atmosphärischer Druck	84 kPa ... 106 kPa
Max. Konzentration SO_2 und NO_2	1 mg/m^3
Betauung ist auszuschließen	
Lagerungsdauer	1 Jahr

3. Transportbedingungen

Transporttemperatur	- 50 °C ... + 60 °C
Max. zul. Luftfeuchtigkeit	95 %
Max. Temperatur bei höchstzul. Luftfeuchtigkeit	+ 30 °C bei 95 %
Atmosphärischer Druck	84 kPa ... 105 kPa

4. Technische Daten

Abmessungen:	
Länge	200 mm
Breite	141 mm
Höhe	80 mm
Masse	1,5 kg
Leistungsaufnahme	≤ 20 W
Betriebsspannungen	+ 5 V ± 5 %
(s. Pkt. III/5.4.)	+12 V ± 5 %
Einschaltdauer	100 %
Motorstartzeit	≤ 1 s
Diskettendrehzahl	300 U/min ± 2 %
Kopfzustellzeit	40 ms
Kopfberuhigungszeit	10 ms
Schrittzeit Spur/Spur	14 ms
Spurdichte	48 tpi = 1,89 Sp/mm
Anzahl der Spuren	40
Aufzeichnungsverfahren	FM, MFM
Übertragungsrate	FM: 125 kbit/s
	MFM: 250 kbit/s
Kapazität einer Diskette	FM: 10^6 bit
	MFM: 2 x 10^6 bit
Schallleistungspegel	60 dB
Funkstörspannung	Grenzwerte nach VDE 0871 und
Funkstörfeldstärke	TGL 20835 werden eingehalten
Zusatzeinrichtungen	Schreibsperre
	Diskettenauswurf
Zuverlässigkeitsparameter	
Nutzungsgrad	99 %
MTBF	6000 h

MTTR	0,5 h
Soft Read Error	10^{-8}
Hard Read Error	10^{-11}
Step Error	10^{-6}

5.
Einbaumaße

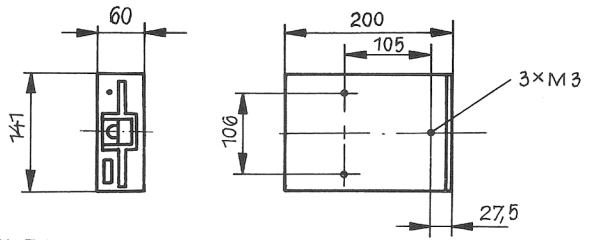


Abb. II.1.

Interfacesignale und Versorgungsspannungen werden über einen 26pol. Steckverbinder zugeführt. Die Baugruppe ist rückseitig (durch Erdungszeichen gekennzeichnet) erdbar.

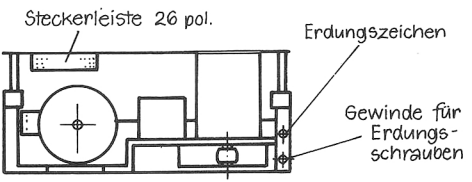


Abb. II.2.

Einbaulage

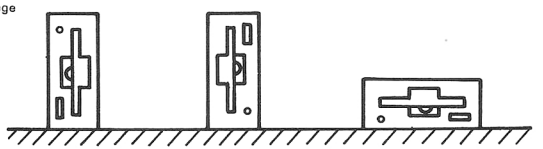


Abb. II.3.

- Einbaulagen, bei denen Schmutz oder Fremdkörper in den Diskettenschacht fallen können, sind zu vermeiden.
- Vor dem Einbau ist die Transportsicherung zu entfernen (Lösen von 4 Schrauben).
- Die Befestigung des Gerätes auf Einschub oder ähnlichen Trägerelementen erfolgt:

  durch 3 x M 3-Schrauben an der Unterseite des Chassis
  (max. Einschraubtiefe in das Chassis: 5 mm).

  Achtung!
  Beim Aufsetzen und Verschrauben sind elastische Scheiben zwischenzulegen.
- Bei zwangsgekühlten Anlagen sollte man den MFS nicht direkt in den Kühlstrom positionieren, um einer schnellen Verschmutzung vorzubeugen.

6. Datenträger

Diskette	5,25 Zoll
Typ	- Fe_2O_3
Koerzitivkraft	240 A/cm
Rem. Sättigungsinduktion	770 . 10^{-4} Vs/m^2
Sättigungsinduktion	1200 . 10^{-4} Vs/m^2
Rem. Sättigungsfluß	200 pVs/mm
Sättigungsfluß	330 pVs/mm
Rechteckfaktor	0,6 ... 0,7

III. Konstruktiver Aufbau

1. Allgemeines

Der Minifolienspeicher (MFS) muß in der Praxis immer mit einer Kontroll- und Auswerteelektronik zusammenarbeiten..

Die Elektronik korrespondiert mit dem MFS über spezielle Steuer- und Kontrollsignale und sendet bzw. empfängt die Schreib-Lese-Information.

Die technischen Bedingungen zum Einsatz des MFS sind im Technischen Datenblatt genannt.

2. Mechanische Funktionsgruppen

2.1. Antriebsmechanismus

Den Antrieb der Diskette übernimmt in Zusammenarbeit mit einer Spannungsvorrichtung eine zentral angeordnete Spindel, die über einen Flachriemen von einem elektronisch

geregelten Gleichstrommotor angetrieben wird. Sobald die Spannvorrichtung geschlossen ist, wird ein Mikrotaster betätigt und damit der Antriebsmotor eingeschaltet.

2.2. Positioniermechanismus

Die Positionierung des Schreib/Lese-Kopfes erfolgt durch eine schrittmotorgetriebene Schnecke.

Dabei sind jedem Positionierschritt des Kopfschlittens 12 Motorschritte zugeordnet (entspricht 1/8 Motorachsumdrehung).

2.3. Schreib/Lese-Kopf

Der Schreib/Lese-Kopf ist im Kopfschlitten montiert und verfügt über ein Schreib/Lese-System und ein Tunnellöschsystem. Zur Gewährleistung eines sicheren Kopf-Schicht-Kontaktes dienen der elektromagnetisch betätigte Kopfandruckhebel und das Diskettenberuhigungskissen.

2.4. Indexerkennung

Die Synchronisation der mechanischen und elektronischen Abläufe erfolgt durch photoelektrische Abtastung des Indexloches in der Diskette.

2.5. Spur 00-Erkennung

Die der genormten Spurlage 00 entsprechende Kopfposition wird als Synchronisationspunkt photoelektrisch erkannt.

2.6. Schreibsperre

Über die Abtastung einer in der Diskettenhülle befindlichen Aussparung durch einen Mikroschalter besteht die Möglichkeit eines Diskettenschreibschutzes.

3. Elektronische Funktionsgruppen

- Auswahllogik
- Kontroll- und Statuslogik
- Positionierelektronik
- Wiedergabeelektronik
- Aufzeichnungselektronik

- Interface-Treiber
- Magnetverstärker
- Schrittmotorverstärker
- Motorregelung und -verstärker
- Hilfsspannungserzeugung

4. Anzeigen

Bei Auswahl eines MFS-Laufwerkes durch den Rechner (Controller) leuchtet eine in der Frontplatte befindliche LED.

5. Elektrischer Interface

5.1. Signal Interface

Signalaustausch und Spannungsversorgung zwischen MFS und Rechner (Controller) erfolgen über 26polige Steckverbinder und entsprechende Kabel mit einer maximalen Länge von 5 m. Insgesamt verteilen sich die 23 verfügbaren Pole auf 11 Spannungs-, 5 Sende- und 7 Empfangsleitungen. Für die Signalpegel gilt:

low $\hat{=}$ logisch "Null" = 0 - 0,4 V
high $\hat{=}$ logisch "Eins" = 2,5 - 5,25 V

5.2. Eingangssignale

5.2.1. $\overline{MO}$ - Motor On

Das Signal $\overline{MO}$ schaltet den Antriebsmotor zu, setzt damit die Spindel in Bewegung. Es muß statisch anliegen. Seine Wirkung wird unterbrochen, wenn der Spannungsmechanismus geöffnet ist. $\overline{MO}$ wirkt unabhängig vom Auswahlsignal $\overline{SE}$.

5.2.2. $\overline{SE}$ - Select

Mit dem Signal $\overline{SE}$ geschieht die generelle Auswahl des Laufwerkes. $\overline{SE}$ kommt dabei über eine LED in der Frontplatte zur Anzeige. $\overline{SE}$ ist Bedingung für das Wirksamwerden weiterer Steuersignale und muß statisch anliegen.

5.2.3. $\overline{ST}$ - Step

Das Signal $\overline{ST}$ bewirkt im MFS die Ausführung eines Positionierschrittes. Es wirkt dynamisch und wird vom MFS für die Schrittdauer intern gespeichert.

5.2.4.
$\overline{SD}$ - Step Direktion

Das Signal $\overline{SD}$ wirkt statisch und legt die Richtung des Positionierschrittes fest.

$\overline{SD}$ = 0 ⟶ entgegen Spur 00
$\overline{SD}$ = 1 ⟶ in Richtung Spur 00

5.2.5.
$\overline{HL}$ - Head Load

Das Signal $\overline{HL}$ wirkt statisch und stellt über einen Elektromagneten den Kopf-Schicht-Kontakt her.

5.2.6.
$\overline{WE}$ - Write Enable

Das Signal $\overline{WE}$ wirkt statisch, aktiviert das Tunnellöschsystem des Magnetkopfes und die Aufzeichnungsverstärker.

5.2.7.
$\overline{WD}$ - Write Data

Das Signal $\overline{WD}$ beinhaltet die Aufzeichnungsinformation (FM, MFM). Jeder high/low-Potentialwechsel (negative Flanke) führt über den Aufzeichnungsverstärker zur Flußrichtungsänderung im Magnetkopf und damit zum Magnetisierungswechsel auf der Diskette.

5.3.
Ausgangssignale

5.3.1.
$\overline{RDY}$ - Ready

Das $\overline{RDY}$-Signal wird im MFS gebildet und meldet den mechanisch betriebsbereiten Zustand (Nenngeschwindigkeit der Diskette). Es entsteht im Ergebnis eines Zählvorgangs von vier Indeximpulsen.

5.3.2.
$\overline{IX}$ - Index

Das IX-Signal ist das Resultat der fotoelektrischen Abfrage des Indexloches in der Diskette. Pro Indexloch entsteht ein Null-Impuls von 6 $\pm$ 3 ms.

5.3.3.
$\overline{TO}$ - Track 00

Das Signal $\overline{TO}$ meldet beim Positionieren des Magnetkopfes das Erreichen der Spur 00. Es wird fotoelektrisch erzeugt und entsteht ab einer Wegdifferenz kleiner 0,25 mm des Kopfschlittens zur Spurlage 00.

5.3.4.
$\overline{WP}$ - Write Protect

Durch Abfühlen der charakteristischen Aussparung in der Diskettenhülle durch einen Mikroschalter bewirkt das entstehende Signal $\overline{WP}$ einen Schreibschutz.

5.3.5.
$\overline{RD}$ - Read Data

$\overline{RD}$-Signale entstehen im Ergebnis des Wiedergabevorganges. Dabei entspricht jedem Spitzenwert der analogen Wiedergabespannung ein Nullimpuls von 600 $\pm$ 60 ns Breite. Infolge der Spitzenverschiebung (Peak shift) sind diese Impulse besonders in den hohen Spuren zeitlich versetzt. Dieser Tatsache muß bei Anwendung des MFM-Verfahrens zum Erreichen der angegebenen Zuverlässigkeit durch Schreib-Präkompensation von 10 % des Datenfensters begegnet werden (Spur 25 bis 39).

5.4.
Spannungsversorgung

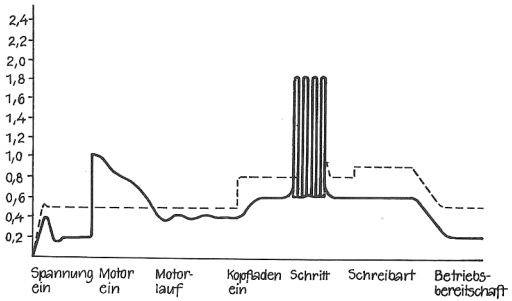
Zum Betrieb des Laufwerkes sind 2 positionierte Spannungen notwendig:

U_1 = + 12 V $\pm$ 5 %
U_2 = + 5 V $\pm$ 5 %

Für charakteristische Betriebszustände sind die Stromaufnahme den Diagrammen zu entnehmen.

Die Betriebsspannung wird dem Gerät über den 26poligen Interfacestecker X 3 zugeführt. Das Null-Potential ist intern mit dem Chassis verbunden.

Typ. Stromverlauf



Legende :

"————" + 12 V

"- - - -" + 5 V

Mittlere Stromaufnahme	+ 12 V	1,0 A
bei typ. Betriebsweise	+ 5 V	0,6 A

Abb. III.1. Diagramm Betriebsstromaufnahme

5.5.

Interface-Anschlußbedingungen

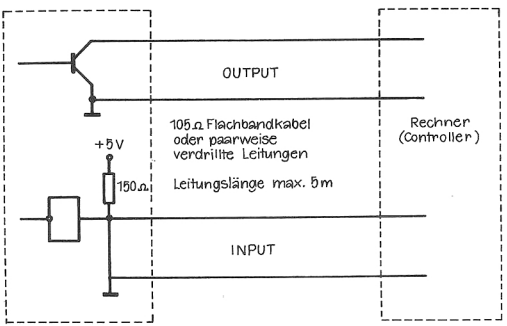


Abb. III.2.

OUTPUT-Leitungen

Zustand		Ergiebigkeit
logisch "Eins"	$\hat{=}$ 2,5 - 5,25 V	⟶ 0 mA (open)
logisch "Null"	$\hat{=}$ 0 - 0,4 V	⟶ 48 mA (max)

INPUT-Leitungen

Zustand		Belastung
logisch "Eins"	= 2,5 - 5,25 V	⟶ 0 mA (bei Open-Collector)
logisch "Null"	= 0 - 0,4 V	⟶ 25 mA (max)

Belegung Steckverbinder X 3 Interface

Kontakt	Name	Benennung	Richtung
1 A	0V	0V-Spannung	-
2 A	+ 5 V	+ 5 V-Spannung	-
3 A	$\overline{MO}$	Motor on	IN
4 A	$\overline{RDY}$	Ready	OUT
5 A	$\overline{TO}$	Track 0	OUT
6 A	$\overline{WP}$	Write Protect	OUT
7 A			
8 A	$\overline{RD}$	Read Data	OUT
9 A	$\overline{IX}$	Index	OUT
10 A			
11 A	0V	0V-Spannung	-
12 A	0V	0V-Spannung	-
13 A	0V	0V-Spannung	-
1 B	0V	0V-Spannung	-
2 B	+ 5 V	+ 5 V-Spannung	-
3 B	+ 5 V	+ 5 V-Spannung	-
4 B	$\overline{HL}$	Head Load	IN
5 B	$\overline{SE}$	Select	IN
6 B	$\overline{ST}$	Step	IN
7 B			
8 B	$\overline{WD}$	Write Data	IN
9 B	$\overline{WE}$	Write Enable	IN
10 B	$\overline{SD}$	Step Direktion	IN
11 B	+ 12 V	+ 12 V-Spannung	-
12 B	+ 12 V	+ 12 V-Spannung	-
13 B	+ 12 V	+ 12 V-Spannung	-

5.6.
Zeitdiagramme

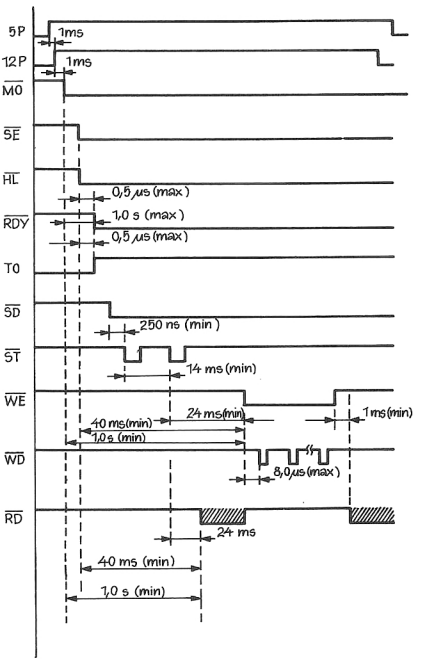


Abb. III.3. Generelle Zeitbedingungen

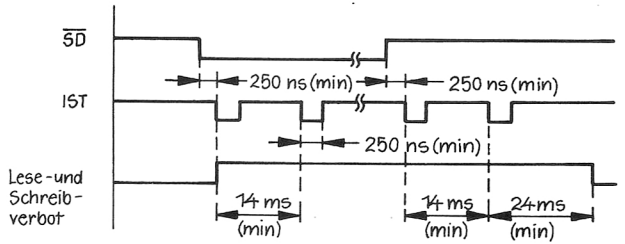


Abb. III.4. Zeitdiagramm Positionierung

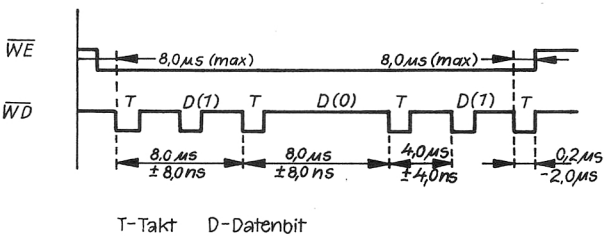


Abb. III.5. Zeitdiagramm Aufzeichnen (FM)

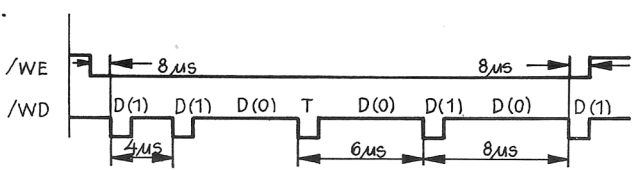


Abb. III.6. Zeitdiagramm Aufzeichnen (MFM)

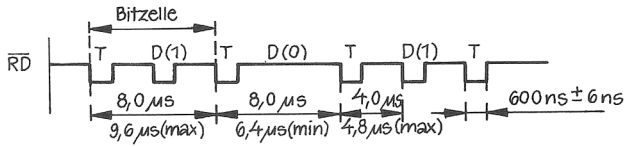


Abb. III.7. Zeitdiagramm Wiedergabe (FM)

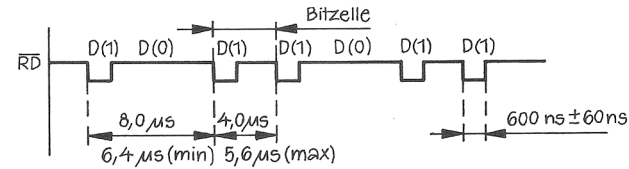


Abb. III.8. Zeitdiagramm Wiedergabe (MFM)

5.7.
PROM-Speicherbelegung K 5600.10

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0401	1203	1201	1201	1201	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201
1	0801	1201	1201	1201	0801	1201	1201	1201	0001	1201	1201	1201	0001	1201	1201	0801
2	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801
3	0001	0801	0801	0801	0001	0801	0801	0801	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001
4	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	0801
5	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0210	0001
6	0201	0201	0201	0001	0201	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401
7	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0401	0003	0401	0401	0401
8	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0801	0801	0801
9	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801	0801
10	0801	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001	0201	1001	1001	1001
11	0201	1001	1001	1001	0201	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201
12	0001	0201	0201	0201	0001	0201	0201	0201	0001	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601
13	0401	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601	0401	0601	0601	0601	0401	0401	0401	0401
14	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401	0001	0401	0401	0401
15	0001	0400	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

6.

Organisation der Diskette im System SIOS 1526

Der Aufzeichnungsbereich besteht aus 40 Spuren. Sie werden von außen nach innen mit 00 ... 39 bezeichnet.

Physischer Spurenbereich	Spurenbezeichnung
00	Indexspur
01 ... 37	Spuren für Datenaufzeichnung
38, 39	Ersatzspuren

Diskettenaufbau:

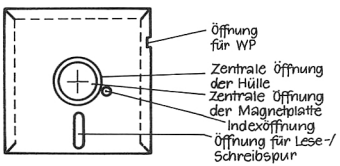


Abb. III.9.

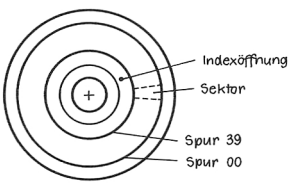


Abb. III.10.

Logische Einteilung:

Die Spur 00 (Indexspur) ist für Aufgaben, die die Diskette und ihren Inhalt beschreiben, reserviert.

Die Spur 01 ... 37 (physisch) sind für die Datenaufzeichnung in Dateien nutzbar.

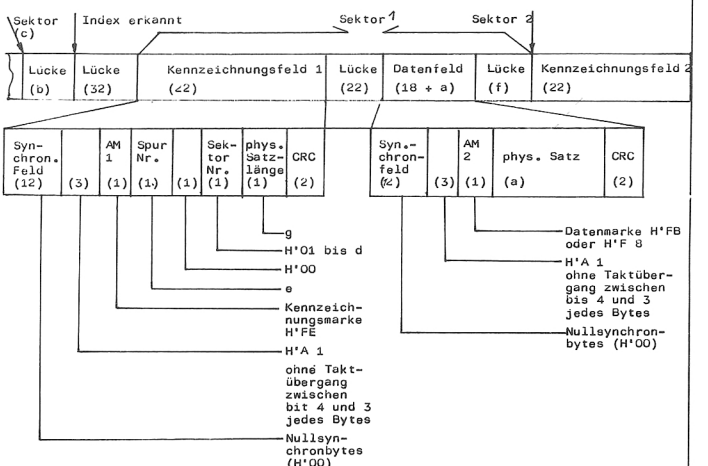
Die Spuren 38 und 39 (physisch) sind als Ersatzspuren reserviert, die bei der Initialisierung zugewiesen werden, wenn Datenspuren als fehlerhaft erkannt werden.

Einteilung der Indexspur:

Sektor	Verwendung
01	Nachlader
02 ... 04	reserviert
05	Fehlerkennsatz
06	reserviert

Sektor	Verwendung
07	Datenträgerkennsatz
08 ... 26	Dateikennsatz (jeweils 1 Dateikennsatz pro phys. Satz) zur Beschreibung der Dateien, die auf den Spuren 01 ... 37 (log.) geschrieben werden.

Spurenaufbau:



a		b		c	
I:	128	I:	128	I:	26
II:	256	II:	653	II:	15
III:	512	III:	962	III:	8
IV:	1024	IV:	1414	IV:	4

d		e	
I:	H'1 A	I:	H'00 bis H'27
II:	H'0 F	II:	H'01 bis H'27
III:	H'08	III:	H'01 bis H'27
IV:	H'04	IV:	H'01 bis H'27

f		g	
I:	40	I:	H'01
II:	53	II:	H'02
III:	83	III:	H'03
IV:	115	IV:	H'04

Nicht gekennzeichnete Lücken enthalten H'4 E

Datenformat und Datenorganisation:

Der Aufzeichnungsbereich besteht aus 40 einzelnen konzentrischen Spuren. Sie werden von außen nach innen mit 00 bis 39 (physisch) bezeichnet.

Die Spur 00 wird als Indexspur bezeichnet, die Spuren 01 ... 37 als Datenspuren. Die Spuren 38 und 39 dienen als Ersatzspuren.

Jede Spur beginnt mit der Indexlücke. Jeder Sektor einer Spur besteht aus dem Kennzeichnungsfeld und dem Datenfeld. Zur Abgrenzung der einzelnen Abschnitte auf der Spur dienen Lücken. Diese sind mit H'4 E-Bytes belegt.

Für die Spur 00 ist eine Länge des physischen Satzes von 128 Bytes vorgeschrieben.

Bei den Spuren für die Datenaufzeichnung kann die Länge des physischen Datensatzes

128 Bytes bei 26 physischen Datensätzen/Spur
256 Bytes bei 15 physischen Datensätzen /Spur
512 Bytes bei 8 physischen Datensätzen/Spur
1024 Bytes bei 4 physischen Datensätzen/Spur

betragen.
Die Länge aller physischen Datensätze des Datenträgers ist gleich (außer Spur 00, s.o.).

Initialisierung:

Die Minidiskette wird durch das Beschreiben jeder Spur von Anfang bis Ende ohne Unterbrechung initialisiert. Der Anfang und das Ende jeder Spur ist durch den Index definiert. Die Daten werden als 8-bit (Bytes) aufgezeichnet. Die Aufzeichnung erfolgt mit dem modifizierten Frequenzmodulationsverfahren (MFM). Das Schreiben jedes Bytes wird mit dem höchstwertigen Datenbit begonnen und endet mit dem Schreiben des niederwertigsten Datenbit. Eine binäre Eins wird durch einen Flußwechsel vollzogen. Aufeinanderfolgende binäre Nullen erhalten zur Trennung Taktflußwechsel.

Fehlerhafte Spuren:

Liegen ein oder zwei fehlerhafte physische Spuren im Datenbereich (Spur 01 ... 37) vor, werden die fehlerhaften physischen Spuren übersprungen und die logische Numerierung kontinuierlich mit der nächsten brauchbaren Spur fortgesetzt.

Die Kennzeichnungsfelder der fehlerhaften physischen Spuren sind mit H'FF aufzufüllen. Das CRC-Zeichen ist zu bilden. Alle übrigen Felder sind mit H'4 E zu initialisieren. Die Spur 00 muß in jedem Fall fehlerfrei sein. Es dürfen nicht mehr als zwei Spuren fehlerhaft sein. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist die Minidiskette unbrauchbar.

Logische Einteilung der Minidiskette:

Die Spur 00 (Indexspur) ist für Aufgaben, die die Diskette und ihren Inhalt beschreiben, reserviert.
Die Spuren 01 ... 37 (physisch) sind für die Datenaufzeichnung nutzbar.
Die Spuren 38 und 39 (physisch) sind als Ersatzspuren reserviert, die bei der Initialisierung zugewiesen werden, wenn Datenspuren als fehlerhaft erkannt werden.

IV.
Funktionsbeschreibung

1.
Allgemeines

Die Elektronik des Minifolienspeichers steuert die einzelnen Mechanikbaugruppen in geeigneter Weise, realisiert über den Magnetkopf den Informationsaustausch mit dem Speichermedium "Magnetplatte" und verwirklicht die Interface-Steuerung zum Rechner (Controller).

Insgesamt ist sie auf den zwei Steckeinheiten "Antriebssteuerung" und "Interfacesteuerung" angeordnet. Funktionell gliedert sich die gesamte Elektronik wie folgt:

- Auswahllogik	
- Kontroll- und Statuslogik	
- Positionierelektronik	
- Wiedergabeelektronik	Steckeinheit
- Aufzeichnungselektronik	"Interfacesteuerung"
- Interface-Treiber	
- Magnetverstärker	
- Schrittmotorverstärker	
- Motorregelung und -verstärker	Steckeinheit
- Hilfsspannungserzeugung	"Antriebssteuerung

2.
Auswahllogik

Die Auswahllogik verarbeitet als kombinatorische Logik die Eingangssignale $\overline{MO}$, $\overline{SE}$, $\overline{ST}$, $\overline{SD}$, $\overline{HL}$ und $\overline{WE}$. Alle Eingangssignale sind zur Vermeidung von Reflexionen auf dem Anschlußkabel mit Widerstand 150 Ohm gegen + 5 V auf der Steckeinheit wellenwiderstandsgerecht abgeschlossen. Die Weiterverarbeitung erfolgt über TTL-Gatter, wobei jedes Signal nur mit einer TTL-Lasteinheit belastet ist. Das Signal $\overline{MO}$ (Motor on) gelangt über einen im Laufwerk angebrachten Schalter mit der Bezeichnung $\overline{SMO}$ (Schalter Motor on) auf die Steckeinheit "Interfacesteuerung". Bei betätigtem Spannmechanismus und damit geschlossenem Schalter SMO liegt bei aktivem $\overline{MO}$ über die beiden Negatoren 26/12 und 26/10 0-Potential am Steuereingang der Motorregelung. Hierdurch wird der Motor für die Spindelbewegung eingeschaltet und läuft mit geregelter Drehzahl so lange, bis $\overline{MO}$ 1-Potential führt.

Das Signal $\overline{SE}$ (Select) ist verantwortlich für die Aktivierung des gesamten Minifolienspeichers MFS und ermöglicht das Wirksamwerden der Signale $\overline{ST}$ (Step), $\overline{HL}$ (Head Load) und $\overline{WE}$ (Write Enable), sowie der gesamten Kontroll- und Statuslogik. Die Anwahl des MFS durch $\overline{SE}$ wird von einer in der Frontplatte befindlichen Luminiszensdiode sichtbar gemacht. Ihre Ansteuerung erfolgt über Kontakt X 17 (LDSE) durch das R 14.2 vorgeschaltene NAND10/06. Das Schrittsignal $\overline{ST}$ (Step) steht mit $\overline{SE}$ verknüpft am Ausgang 03 des 2fach NAND 8 für Weiterverarbeitung zur Verfügung.

3.
Kontroll- und Statuslogik

Die Kontroll- und Statuslogik dient der Erfassung und Meldung charakteristischer Betriebs- und fehlerhafter Steuerzustände.

- Signal $\overline{IX}$ (Index)
  Das Signal $\overline{IX}$ wird vom MFS durch ein Fotosystem gebildet und auf der Steckeinheit "Interfacesteuerung" mit dem speziellen Triggerschaltkreis 20 TTL-gerecht verstärkt. Nach der Verknüpfung mit $\overline{SE}$ im Schaltkreis 8/08 steht das verstärkte und bewertete Signal am Kontakt A 9 zur Verfügung.

- Signal $\overline{TO}$ (Track zero)
  Die Bildung des Signals $\overline{TO}$ geschieht analog dem Indexsignal. Der Signalweg verläuft vom Kontakt X 16 mit dem Fototransistorarbeitswiderstand R 20.3 über den Triggerschaltkreis 19 und anschließender SE-Verknüpfung im Schaltkreis 24/11 bis zum Kontakt A 5.

- Signal $\overline{WP}$ (Write Protect)
  Das Signal $\overline{WP}$ wird im MFS von einem (die entsprechende Diskettenhüllenaussparung abtastenden) Mikroschalter erzeugt. Die Aktivierung des zugehörigen Kabelsenders V 7.5 erfolgt mit $\overline{SE}$ über die Widerstands-Diodenkombination R 1.3, V 1.11, V 1.12. Das verstärkte und bewertete Signal steht am Kontakt A 6 zur Verfügung.

- Signal $\overline{RDY}$ (Ready)
  Mit dem Signal Ready meldet das MFS seine Betriebsbereitschaft. Gebildet wird es durch Zählen von 4 Indeximpulsen in der D-FF-Zählkette Schaltkreise 9 und 17 bei gleichzeitig aktivem Signal $\overline{SE}$ am Ausgang 6 des Schaltkreises 4. Der Zählvorgang von 4 Indeximpulsen entspricht der maximalen Motorstartzeit. Bei Wegschalten von $\overline{MO}$ wird der Zähler in seinen Grundzustand versetzt, so daß bei Neustart für die $\overline{RDY}$-Bildung wiederum der Zählvorgang ablaufen muß. Wird das MFS nur durch Wegschalten von $\overline{SE}$ aktiviert, bleibt das Zählergebnis als Kennung des laufenden Motors gespeichert, bei erneuter Aktivierung steht damit das $\overline{RDY}$-Signal sofort zur Verfügung. $\overline{RDY}$ kann am Ausgang A 4 entnommen werden.

4.
Positionierelektronik

Die Positionierelektronik gewährleistet in Verbindung mit dem Schrittmotorverstärker eine zeitoptimale Positionierung des Kopfschlittens. Ausgangspunkt eines Positionierschrittes ist ein 0-Impuls am $\overline{ST}$-Eingang. Bei aktivem Laufwerk ($\overline{SE}$ = 0) wird dieses Schrittsignal im Selbsthaltekreis 8/11 und 8/06 für die mechanische Schrittdauer zwischengespeichert und damit gleichzeitig über Schaltkreis 5/06 der Hilfstakt zur Steuerung des weiteren Funktionsablaufes freigegeben. Die Takterzeugung erfolgt durch Schaltkreis 2 im Zusammenwirken mit den umliegenden frequenzbestimmenden Bauelementen C 9.1, R 8.1, R 9.1 und R 9.2. Schaltungs- und Bauelementenwahl gewährleisten die notwendige Stabilität des Taktes mit einem Nennwert von 20 kHz, welcher durch Widerstand R 8.1 eingestellt wird. Die einzelnen Taktimpulse werden durch zwei in Reihe geschaltene 4-Bit-Zähler (Schaltkreis 7, 15) gewählt und ändern damit alle 50 μs die 8-Bit-adresse des an die parallelen Ausgänge der Zählkette geschalteten PROM (Schaltkreis 14). Der Start des Zählvorganges aus der Grundstellung 0 wird erreicht, indem in den Positionierpausen die statischen Rücksetzeingänge 14 der Zählschaltkreise 7 und 15 vom Gatter 8/06 mit aktivem "1"-Potential beschaltet werden.

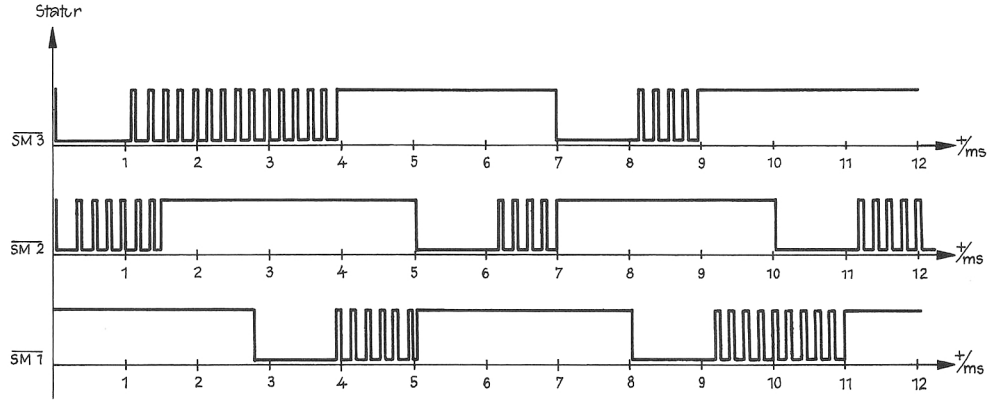


Abb. IV.1. Impulsverteilung auf Schrittmotorphasen (48 tpi)

Von der byteseriellen Ausgabe des PROM ist der Informationsenthalt der 3 hochwertigen Bit den Schrittmotorphasen zugeordnet. Die niederwertigen Bit 1 und 2 beenden den Positionierschritt nach 240 Takten (= 12 ms) bzw. verhindern Positionierungen über die Spur 0 hinaus. Die hierzu notwendigen logischen Verbindungen vollziehen die Gatter 4/12, 5/03 und 5/08.

Das Ändern der Drehbewegung geschieht, festgelegt durch das Signal $\overline{SD}$, durch Vertauschen der Zuordnung der Statoren 1 und 3 ($\overline{SM\ 1}$, $\overline{SM\ 3}$) zu den PROM-Ausgängen 09 und 11 mit Hilfe des Schaltkreises 22 (22/03, 22/06, 22/08, 22/11). Bei $\overline{SD}$ = "0"-Potential bewegt sich der Kopfschlitten zum Diskettenzentrum. Zur Reduzierung der Halteerregung des Schrittmotors in der Positionierpause ist die Steuerung der Schrittmotorphase 2 unabhängig vom PROM 14 zusätzlich mit dem Signal $\overline{SM2}$ s möglich. Die Information hierfür liefert das Gatter 8/06 im Speicherkreis für das Schrittsignal $\overline{ST}$. Zum Erreichen einer Einschaltstrombegrenzung werden die Schrittmotorphasen $\overline{SM\ 1}$, $\overline{SM\ 2}$ und $\overline{SM\ 3}$ erst bei aktiver Laufweise (ISE = 0) freigegeben.

5.
Wiedergabeelektronik

Die Wiedergabeelektronik hat die Aufgabe, das Lesesignal des Magnetkopfes zu verstärken und zur Weiterbearbeitung im Rechner geeignet zu digitalisieren. Die einzelnen Funktionsgruppen gibt das folgende Blockschaltbild wieder.

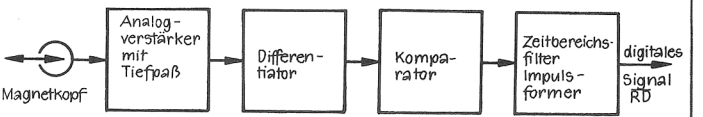


Abb. IV.2.

Den Hauptanteil der Verstärkung des analogen Hörsignals übernimmt der Schaltkreis 1 (A 244). Dieser Schaltkreis ist als Rundfunkempfänger-Schaltkreis konzipiert und besitzt die hierfür charakteristischen Schaltungskomplexe Vorstufe, Mischstufe, Oszillatorstufe, ZF-Verstärker sowie zwei Regelverstärker. Außer der Oszillatorstufe werden alle Schaltungskomplexe geeignet zur Verstärkung des Kopfsignals genutzt. Dabei stellt die mögliche Gesamtverstärkung von über 100 dB eine große Reserve dar, die nur zu einem geringen Teil genutzt wird. Der symmetrische Aufbau der Innenschaltung sichert eine große Dämpfung von Gleichtaktstörungen. Die Mischstufe des Schaltkreises arbeitet durch Beschaltung des Mischereinganges 04 im Linearbetrieb als Verstärker.

Die Wiedergabespannung in der Größenordnung von einigen Millivolt wird kapazitiv (C 8.1, C 8.2) in die Eingänge (01, 02) der HF-Vorstufe angekoppelt. Die Widerstands-Diodenkombination R 3.2, R 3.3, V 1.3, V 1.4 dient der Begrenzung der beim Aufzeichnen anliegenden hohen Wechselspannung auf zulässige Werte. Nach Passieren der Vorstufe und Mischstufe steht das bereits verstärkte Signal an den Ausgängen 15, 16 zur Verfügung.

Über C 4.1 und C 4.2 gelangt es in die symmetrischen Eingänge 11, 12 des integrierten ZV-Verstärkers, von dessen Ausgang 07 es im anschließenden diskreten Schaltungsteil weiter verarbeitet wird. R 4.1 legt den Arbeitspunkt der Endstufe in einen günstigen Ansteuerbereich, C 6.1. dient der Unterdrückung "wilder Schwingungen". Die anschließende Transistorstufe V 2.1 entkoppelt die Regelspannungserzeugung vom Nutzsignal und paßt das nachgeschaltete Tiefpaßfilter an den relativ hochohmigen Ausgang 07 des Schaltkreises 1 an. Die Verstärkung der Stufe ist dabei so dimensioniert, daß die in Spannungsverdoppler-Schaltung (V 1.1, V 1.2) arbeitende Mittelwertgleichrichtung an C 3.1 eine geeignete Gleichspannung zur Verstärkungsregelung des Schaltkreises 1 bereitstellt.

C 1.1 wirkt dabei als Hochpaß und verhindert zusammen mit den verkoppelten Zeitkonstanten C 3.1/R 1.1 und C 3.3/R 2.1 niederfrequente Regelschwingungen mit ausreichender Schnelligkeit der Regelung. Eine schnelle Regelung ist Bedingung für ein rasches Anpassen der Verstärkung an die unterschiedlichen Signalpegel beim Übergang von Aufzeichnen auf Wiedergabe (Wiedergabebereitschaftszeit $\leq$ 1 ms).

Die erzeugte Regelspannung gelangt an den Eingang 1/09 und beeinflußt unmittelbar die Verstärkung der ZF-Stufe. Die Regelung der Vorstufe geschieht getrennt über den Eingang 1/03. Dieser erhält die Regelspannung vom Ausgang 1/10 mit einer Spannungsteilung zwischen dem Innenwiderstand und R 6.3. Der geregelte Spannungspegel am Ausgang 1/07 bzw. Meßpunkt MP 1 beträgt etwa 1 V. Zur Unterdrückung von Störungen wird die Betriebsspannung für den Schaltkreis 1 mit dem Integrationsglied R 12.4/C 11.1/C 7.1 zusätzlich gesiebt.

Der weitere Signalweg der Wiedergabespannung geht vom Emitter des Transistors V 2.1 zum Tiefpaßfilter, bestehend aus R 7.2/C 5.2/L 1.1/C 5.1/R 7.1. Das Filter ist induktivitätswirksam aufgebaut und hat mit einer Grenzfrequenz von etwa 240 kHz die Aufgabe, hochfrequente Störungen der Wiedergabespannung von der sich anschließenden aktiven Differenzierschaltung fernzuhalten. Da die Extremwerte der Wiedergabespannung den Informationsinhalt der magnetischen Flußwechsel am besten dokumentieren, ist die Differentation des Signals eine geeignete Methode zum Erkennen der Spannungsmaxima und -minima. Der Differentiator setzt sich im wesentlichen aus der Transistorstufe V 2.2 mit kapazitivem Emitterwiderstand (C 12.1) und der Konstantstromquelle V 2.3 zusammen. Die Basiswechselspannung an V 2.2 hat durch den sehr hohen Wechselstromwiderstand der Konstantstromquelle einen von C 12.1 bestimmten 90^{o} voreilenden Basisstrom zur Folge. Der mit dem Basisstrom phasengleiche Kollektorstrom von V 2.2 bewirkt am Kollektorwiderstand R 10.2 einen gegenüber der Eingangsspannung 90^{o} phasenverschobenen Spannungsabfall. Das kommt einer Differentation der Wiedergabespannung gleich. Insgesamt wirkt die Differenzierschaltung wie ein im Sperrbereich betriebener Hochpaß 1. Ordnung, d.h. der Frequenzgang der Verstärkung hat einen Anstieg von 6 dB je Oktave. Diese Überbewertung störender hoher Frequenzen wird durch das vorgeschaltete Tiefpaßfilter kompensiert. Das differenzierte Signal wird in der anschließenden Verstärkerstufe V 3.2 von hochfrequenten Störungen auf der Betriebsspannung entkoppelt und steht am Kollektoranschluß zur Weiterverarbeitung (Digitalisierung) zur Verfügung. Die Digitalisierung beginnt mit dem Erkennen der Spannungsnulldurchgänge durch den Komparator-Schaltkreis 6. Das kapazitiv angekoppelte (C 11.2) differenzierte Signal (MP 3) wird dabei durch den Komparator in eine Rechteckspannung mit TTL-gerechten Pegeln gewandelt.

Zur Unterdrückung von Störimpulsen erfolgt die Signalaufbereitung in einem speziellen Zeitbereichfilter (Schaltkreise A 12, A 13) mit anschließender Formung digitaler Impulse von etwa 600 ns Breite (13/12). Während der Haltezeit (etwa 2,3 μs) des UV 13/04 wird ein eventuell auftretender Störimpuls ausgeblendet.

Bis zur technischen Einführung des Zeitbereichfilters auf der Interface-Steckeinheit erfolgt die Impulsformung der digitalen Impulse von 600 ns durch die Impulsformerstufe (10/11, 10/03, C 13.3, C 13.2, V 1.8, V 1.10, V 1.7, V 1.9, R 9.3, V 7.1).

Die geformten Lesesignale RD werden über den Kabelsender V 7.4 am Kontakt A 8 zur Weiterverarbeitung bereitgestellt.

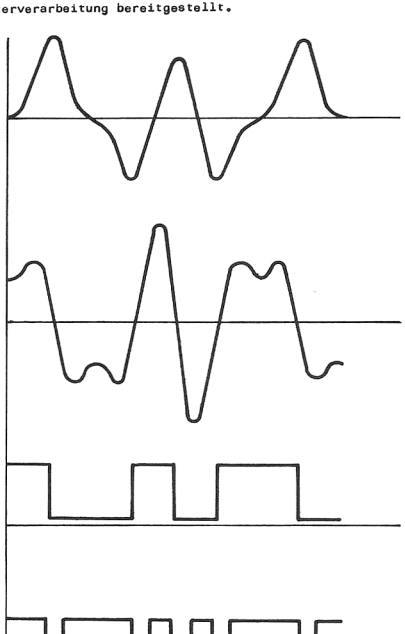


Abb. IV.3. Prinzipielles Impulsdiagramm der Wiedergabeelektronik

6.
Aufzeichnungselektronik

Die Aufzeichnungselektronik stellt die Ströme für das Aufzeichnen von Informationen auf die Diskette und für den Tunnellöschvorgang bereit. Die Schreibdaten $\overline{WD}$ gelangen nach der Eingangsstufe 26/06 unmittelbar zum Aufzeichnungs-FF 9. Bei angewähltem Laufwerk, aktivem Signal $\overline{WE}$, inaktiven Signal $\overline{WP}$ und inaktiven Signal $\overline{ST}$ wird das Filter FF 9 durch die $\overline{WD}$-Impulse getriggert. Die nachfolgenden Gatter 3/03 und 3/11 sind mit den FF-Ausgängen (06, 05) verbunden und schalten ausgangsseitig die Konstantstromquellen V 3.3 und V 3.4 durch Emittersteuerung.

Festgelegt durch das getriggerte FF 9 fließt beim Aufzeichnen abwechselnd, von jeweils einer Konstantstromquelle ausgehend, durch die Kopfwicklungshälften ein Schreibstrom, dessen Größe von der Z-Diodenspannung V 4.1 und den Emitterwiderständen R 18.1, R 18.2 bestimmt ist (~6 mA). Die vor den Kopfanschlüssen liegende Widerstands-Diodenkombination R 15.1/V 1.5 und R 15.2/V 1.6 dient zusammen mit der Hilfsspannung - 9 V dem Abkoppeln der störspannungsbehafteten Sprechstromleiterbahnen. Der zum kompletten Aufzeichnungsvorgang gehörende Tunnellöschstrom wird von der Stromquelle V 3.1 bereitgestellt. Stromführend wird dieser Transistor, unter den gleichen logischen Bedingungen, die für die Informationsaufzeichnung unmittelbar gelten. Zum Ausgleich der Wegdifferenz zwischen Aufzeichnungs- und Tunnellöschspalt wird das Ein- und Ausschalten des Löschstromes durch eine Zeitstufe (Schaltkreis 3/06, R 20.1, R 21.1, C 15.1 und Triggerschaltkreis 18) verzögert.

7.
Interface-Treiber

Die Interface-Treiber haben eine Stromergiebigkeit $\geq$ 48 mA und sind mit diskreten Bauelementen aufgebaut (Transistoren V 7.2 - V 7.6). Als Steuergatter dienen NAND-Schaltkreise mit offenem Kollektor. Im Zusammenwirken mit den 1 kOhm-Lastwiderständen (Netzwerk W 1.1, R 11.13) stellen sie den für eine ausreichende Sättigung der Schalttransistoren notwendigen Basisstrom zur Verfügung. Bei ordnungsgemäßem Abschluß der Leitungsenden können mit den Interface-Treiberstufen Kabellängen von max. 5 m (105-Ohm-Flachbandkabel) betrieben werden.

8.
Magnetverstärker

Die Erregung des Kopf-Lade-Magnets des MFS erfolgt durch den Kollektorstrom des vom Open-Collektor-Gatter gesteuerten Transistors V 8.1. Die induktive Abschaltspannungsspitze wird von der Freilaufdiode V 9.1 begrenzt.

9.
Schrittmotorverstärker

Der Bauelementeaufwand für den Schrittmotorverstärker ist aufgrund der von der Positionierelektronik in geeigneter Weise taktiert bereitgestellten Ansteuerimpulse relativ gering. Für die drei Motorphasen ist der Aufbau des Verstärkers gleich. Die einzelnen Wicklungen liegen dabei jeweils im Kollektorkreis der Kleinleistungstransistoren

V 5.1, V 5.2, V 5.3. Der Basisstrom für diese Transistoren fließt über die Widerstände R 10.2, R 10.3, R 10.4 und wird von den Vorstufentransistoren V 4.1, V 4.2, V 4.3 gesteuert. "0"-Potential am Eingang der Vorstufen bewirkt einen Stromfluß in der entsprechenden Schrittmotorphase. Durch die Impulslängenmodulation der Phasenansteuerung ($\overline{SM\ 1}$, $\overline{SM\ 2}$, $\overline{SM\ 3}$) wird in Verbindung mit den Freilaufelementen R 12.1, V 9.1, V 9.2 usw. erreicht, daß im Schrittmotor nach extrem kurzer Anstiegszeit der Motornennstrom (etwa 0,8 A) fließt und nach Abschaltung ein günstiger Feldabbau erfolgt. Zur Reduzierung der Motorverlustleistung bei Stillstand schaltet der zusätzliche PNP-Transistor V 6.1 für die Phase 2 die Betriebsspannung von + 12 V ab. Stattdessen wird über die Diode V 12.1 die + 5 V-Versorgungsspannung mit einem entsprechend geringeren Motorstrom (etwa 500 mA) wirksam. Erreicht wird dieser Zustand mit "0"-Potential am Eingang X 1 ($\overline{SM\ 2}$ s) und damit stromlos werdendem Vorstufentransistor V 4.4.

10.
Motorregelung und -verstärker

Die hochkonstante Regelung der Motordrehzahl kommt ohne zusätzliche Geber aus und erfolgt prinzipiell durch getastete Vergleichsmessung der drehzahlproportionalen Generatorspannung des Motors. Ausgangspunkt dieser rhythmischen Messung ist der vom Schaltkreis O5 mit Rändbauelementen erzeugte Hilfstakt von etwa 1 kHz und einem Tastverhältnis von etwa 1 : 7. In der kurzen Taktzeit arbeitet dabei der Motor als Meßgenerator, in der langen Taktzeit als Antriebselement. Die lange Taktzeit erscheint am Ausgang O6 des Schaltkreises O3 als "0"-Potential. Der Regelkreis selbst setzt sich aus der Schaltung zur Bildung der drehzahlproportionalen Istwertspannung, aus dem Spannungsregelschaltkreis mit Sollwert-Spannungsbereitstellung und dem Stellglied zusammen.

Für die Zeit der Probenentnahme zur Istwertbildung wird das Stellglied V 13.1 vom Regelschaltkreis O1 über den Transistor V 1.2 getrennt. Damit wird dem Motor keine Energie mehr zugeführt, und am Emitter von V 13.1 liegt nach erfolgtem Feldabbau (Diode V 11.1, Z-Diode V 10.1) die drehzahlproportionale Generatorspannung an. Diese Spannung wird über den Emitterfolger V 3.1 im Kondensator C 7.1 gespeichert. Nach Ablauf der Meßzeit ist vom Taktgenerator O3 Ausgang O6 über die Diode V 8.3 der Transistor V 8.1 durch "0"-Potential an der Basis gesperrt. Die analoge Meßgröße steht für den weiteren Regelvorgang vom Emitterfolger V 2.1 widerstandstransformiert schließlich am Eingang O2 des Spannungsregelschaltkreises zur Verfügung. Die bei erforderlicher Abwärtsregelung notwendige Spannungsreduzierung an C 7.1 erfolgt in der Meßzeit über die Strecke V 8.4, R 5.2, V 4.5. Die komplementäre Ausführung der Emitterfolger V 3.1 und V 2.1 ermöglicht eine weitgehende Kompensation der Störgröße "Temperaturgang der Basis-Emitterspannung". Der Schaltkreis O1 vergleicht den Istwert am Eingang O2 mit dem eigenerzeugten, hochkonstanten, mit R 13.1 einstellbaren Sollwert und verstärkt die Spannungsdifferenz.

Damit ändert sich der als Stellgröße wirkende Pegel am Ausgang O1/O6 entsprechend Höhe und Polarität der Differenz. Bei leitendem Transistor V 1.1 (nichtleitend in der Meßzeit) gelangt die erzeugte Stellgröße über den stromverstärkenden Transistor V 13.1 schließlich als veränderliche Betriebsspannung an den Antriebsmotor (Signal Mo +). Zur Unterdrückung von Regelschwingungen ist eine kapazitive Rückkopplung der Stellgröße (C 4.1, R 14.1) vorgesehen. Der gesamte Regler bekommt hierdurch eine PI-Regelcharakteristik. Der Widerstand R 9.1 koppelt zusätzlich einen geringen Gleichspannungsanteil an den Eingang O1/O2 zurück und kompensiert damit die aus der endlichen Feldabbauzeit resultierende Tendenz zur Vorwärtsregelung. Das Abschalten der Regelung und damit des Motors geschieht mit dem Signal $\overline{SMO}^{H}$ unter Benutzung des Eingangs O1/10.

11.
Hilfsspannungserzeugung

Zur Versorgung des PROM-Schaltkreises 15 sowie des Komparators 6 auf der Steckeinheit "Interface-Steuerung" ist eine negative Betriebsspannung notwendig. Die Spannung - 9 V wird intern auf der Steckeinheit "Antriebssteuerung" mit dem NF-Verstärker-Schaltkreis 02 aus der positiven Betriebsspannung + 12 V gewonnen. In Verbindung mit dem Rückkoppelwiderstand R 3.7 und dem Kondensator C 8.1 erzeugt der Schaltkreis 02 am Ausgang 06 Rechteckschwingungen mit einer Frequenz von etwa 50 kHz. Diese Wechselspannung wird mit der Verdopplerschaltung C 1.1, V 7.1, V 7.2, C 1.2 zu einer negativen Spannung von etwa - 9 V gleichgerichtet. Vorhandene hochfrequente Störspitzen werden mit Hilfe des Siebgliedes C 1.2, L 1.2 vom Anschlußpunkt X 13 ferngehalten.

V.
Kurzzeichenübersicht

Kurzzeichen	Englisch	Deutsch
AM	address marker	Adreßmarke
ARDY	A-ready	Quittungssignal des PIO Tor A
ASTR	A-strobe	Steuersignal des PIO Tor A
BAI	bus acknowledge input	Bus-Bestätigungs-Eingabe
BAO	bus acknowledge output	Bus-Bestätigungs-Ausgabe
BRDY	B-ready	Quittungssignal des PIO Tor B
BSTB	B-strobe	Steuersignal des PIO Tor B
BUSRQ	bus-request	Busanforderung
C 1, C 2	clock	Takt
DAM	data address marker	Datenadreßmarke
DB 0 ... DB 7	bus data	Datenbus
DIEN		Steuerung der Datenflußrichtung
DÜ		Datenübernahme
EDC	error detecting code	Fehlererkennungsschlüssel
FA	fault adapter	Fehler - Adapter
HL	head load	Kopf laden
ID	identification label	Identifikationsmarke
IEI	interrupt enable input	Unterbrechungsgenehmigung Eingabe
IEO	interrupt enable output	Unterbrechungsgenehmigung Ausgabe
INT	interrupt	Unterbrechung
IODI	input/output disable	Eingabe/Ausgabe abschalten
IORQ	input/output request	Eingabe/Ausgabe anfordern
IX	index	Index
K 1 ... K 4		Kopfanschluß
KL		Kontrollesen
KM		Kopfmagnet
LDIX		Infrarotdiode für Indexlocherkennung
LDTO		Infrarotdiode für Spur 00-Erkennung
LDSE		Infrarotdiode für Laufwerkauswahl
LT		Lesetakt

Kurzzeichen	Englisch	Deutsch
M 1		Maschinenzyklus
MK		Marke
MKE		Marke erkannt
MO		Motor ein
MR		Marke rücksetzen
NS		nachfolgender Bitraum
PH		Phase (Anschluß für Schrittmotor)
PLL	phase lock loop	Phasenverriegelschleife
PT		Prüftakt
RD	read data	Lesedaten
RDY	ready	Bereitschaft
RDYL		Laufwerk bereit
RESET	reset	rücksetzen
RK		Rückkopplung
SD	step direction	Schrittrichtung
SE	select	Auswahl
SMO		Schalter für Motor ein
SM 1 ... SM 3		Schrittmotoranschluß
SP		Spur
ST	step	Schritt
STR	start	Start
SYN		Synchronisation
TO	track 00	Spur 00
VS		vorangegangener Bitraum
WD	write data	Schreibdaten
WE	write enable	Schreibgenehmigung
WP	write protect	Schreibschutz
WPS		Schalter für Schreibsperre

VI.
Einstellvorschrift

1.
Allgemeines

Die Einstellungen müssen bei Raumtemperatur (20^{o} + 10^{o}/- 5 ^{o}C) vorgenommen werden.
Für die Spurlageneinstellung gilt: Temperatur 21 ... 25 ^{o}C
Relative Luftfeuchtigkeit 40 ... 60 %

Einstellungen dürfen nur von Technikern, die eine entsprechende Befähigung besitzen, vorgenommen werden.

Die nachfolgend beschriebenen Justagen sind Bedingung für die Arbeiten des Gerätes mit softsektorierten Disketten.

Zur exakten Justage bzw. Einstellung sind die aufgeführten VWP bzw. herkömmliche Arbeitsmittel zu verwenden (Pkt. VI/3.7.).

Für die elektronischen Einstellungen sind nur klassifizierte Minidisketten für doppelte Speicherdichte zulässig (z.B. ATHANA A, BASF).

2.
Einstellungen und Justagen am mechanischen Laufwerk

2.1.
Schrittmotor, axiales Spiel

Anlagebolzen 1.62.170142.4 (083-2-130-108) so weit an die Schnecke herandrehen, daß das vorher ermittelte axiale Spiel des SM halbiert wird.
Bei einem Spiel > 0,06 mm muß der Anlagebolzen mindestens 0,03 mm in Richtung SM drücken.

2.2.
Überprüfen Rundlauf der Schnecke 1.62.170035.1 (083-2-130-034)

Mit VWP 651 18 0836130000 Rundlaufabweichung der Schnecke von max. 0,05 mm überprüfen

2.3.
Magnetkopf

Die Höheneinstellung des Kopfspiegels zur Spindeloberkante erfolgt durch Beilegen von Scheiben unter die Spindel.
Einstellmaß: 0 + 0,2 mm
VWP 051 02 0836130000

2.4.
Magnetklappe 1.62.170047.2 (083-4-130-044)

Schenkel des Klappenhalters 1.62.170047.2 (083-1-130-046) so justieren, daß zwischen Funktionskante des Klappenhalters und der gezogenen Magnetklappe eine Luftstrecke von 0,9 +/- 0,1 mm entsteht.

2.5.
Andruckplatte 1.62.170028.8 (083-4-130-028)

Den Schenkel der Magnetklappe an seiner schwächsten Stelle so justieren, daß bei gezogener Magnetklappe zwischen Andruckkissen und Auflage (Turm) eine Luftstrecke von 1,0 +/- 0,2 mm vorhanden ist.
VWP 651 14 0836130000

2.6.
Kopfandruckhebel 1.62.170029.0 (083-4-130-030)

Zwischen dem hochgekröpften Arm des Kopfandruckhebels und der Oberkante der Andruckplatte 1.62.170028.8 (083-4-130-028) muß bei gezogener Magnetklappe mindestens 0,6 mm Luft vorhanden sein.
In Ruhestellung (bei abgefallenem Magnet) muß zwischen Magnetkopfspiegel und Andruckfilz 2,5 mm Luft vorhanden sein. Diese Einstellungen sind in den beiden Endstellungen des Kopfschlittens (Spur 00/Spur 39) durchzuführen.
Bei Nichterreichen dieser Mindestwerte ist am Arm des Kopfandruckhebels zu justieren.
VWP 651 06 0836130000

2.7.
Zentrier- und Spannmechanismus

Lagerwinkel wird mit seinen Führungsbolzen mittig über die Spindel positioniert.
VWP 470 01 0836130000

Der Spanndruck wird durch den Exzenter des Lagerwinkels so eingestellt, daß ein Mitnahmemoment zwischen Spindel 1.62.170045.6 (083-5-130-001) und der Zentrierung 1.62.170119.2 (083-5-130-007) von 0,05 Nm ≙ 0,5 kpcm entsteht.

Die Exzenter sind wechselseitig so zu justieren, bis der Andruck symmetrisch erfolgt. (Höhendifferenz der Zentrierung am Lagerflansch +/- 0,05 mm)

Die Haftreibung, die durch die Federwaage an der VWP ermittelt wird, muß
250 p - 400 p betragen.
VWP 651 15 0836130000

2.8.
Schalter für Antriebsmotor ($\overline{\text{SMO}}$)

Der Schalter ist so einzustellen, daß bei Arbeitsstellung des Spannmechanismus das Betätigungselement des Schalters sich mit 0,05 - 0,3 mm Luft vor dem Schaltergehäuse befindet.

2.9.
Diskettenauswurf

Das Auswerfergestänge 1.62.170084.1 (083-1-130-061) ist so einzustellen, daß zwischen der Funktionskante des Auswerfers und dem Mittelpunkt der Spindel sich ein Parallelabstand von 66,7 + 0,2 mm ergibt.

2.10.
Schreibschutz ($\overline{\text{WP}}$)

Der Mikrotaster wird durch Lösen der Befestigungsschrauben so eingestellt, daß der Abstand Tasterbetätigungselement zu oberer Führung der Führungsleiste bei gedrücktem Schalterknopf 2,3 - 0,05 mm beträgt.

Die Freigängigkeit des Betätigungselementes in der Aussparung der Führungsleiste ist zu kontrollieren.
VWP 651 11 0836130000

2.11.
Anschlag für Spur 00

Anschlag 1.62.170146.5 (083-1-130-111) am Kopfschlitten so einstellen, daß in der Spur 00 zwischen der Funktionskante vom Anschlag und der Querwand im Chassis eine Luft von 0,05 bis 0,1 mm ist.
Lehre 651 10 0836130000

2.12.
Riemenspannung

Einstellung der axialen Achslast auf den Antriebsmotor mit
VWP 470 01 0836130000 auf 300 - 50 p.

3.
Elektronische Einstellungen

3.1.
Vorbedingungen

- Funktionskontrolle Schalter $\overline{SM0}$
- Funktionskontrolle Fotosystem für Indexsignal $\overline{IX}$
- Funktionskontrolle Beruhigungskissen und Kopfandruck $\overline{HL}$
- Funktionskontrolle Positionierung $\overline{ST}$ und $\overline{S0}$

3.2.
Drehzahleinstellung

Die Einstellung der Drehzahl erfolgt bei eingelegter Diskette und betätigtem Kopfandrucksystem im Bereich Spur 15 bis Spur 25 mit dem veränderbaren Widerstand R 13.1 auf Steckeinheit Antriebssteuerung 1.62.618270.3 (083-4-130-096)
Einstellwert: Drehzahl 300 U min^{-1} $\pm$ 2 %
bzw. Dauer einer Umdrehung 200 +/- 1 ms

3.3.
Einstellung 20 kHz-Takt

Die Periodendauer des 20-kHz-Taktes auf der Interface-Steckeinheit muß 50 μs +/- 0,5 μs betragen und wird am Meßpunkt MP 4 abgenommen.
Die Einstellung erfolgt am Einstellregler R [illegible].

3.4.

Einstellungen und Kontrolle mit CE-Diskette

1.62.130011.1 (083-4-120-014)

3.4.1.

Funktion der CE-Diskette

Die Robotron-Einstelldiskette dient der schnellen, unkomplizierten und exakten Überprüfung der wichtigsten Funktionen eines Minifolienspeichers, der folgende Parameter besitzt:

- Datenträger 5,25"
- Arbeitsweise FM oder MFM (SD oder DD)
- Arbeit mit nur einem Magnetkopf (SS)

Einstellung bzw. Kontrolle auf	Nr. der Spur
Spurlage und Exzentrizität	18 und 30
Spaltwinkelkontrolle	39
Kopfauflösungsvermögen	00 und 38
Kopfschieflauf	01 und 39

- Für das Robotron-Laufwerk K 5600.10 sind für den Prüfzeitraum die Regelkonstante des Wiedergabeverstärkers A 244 durch Zuschalten eines Elektrolytkondensators 100 µF parallel zu C 3.3 zu verlängern.
- Die Abnahme der analogen Wiedergabespannung erfolgt bei allen Prüfungen vom Meßpunkt MP 1 auf der Interfacesteuerung und wird oszillographisch ausgewertet.

3.4.2.

Spurlageneinstellung und Kontrolle Exzentrizität

Der Magnetkopf wird in die Spur 30 (18) positioniert.

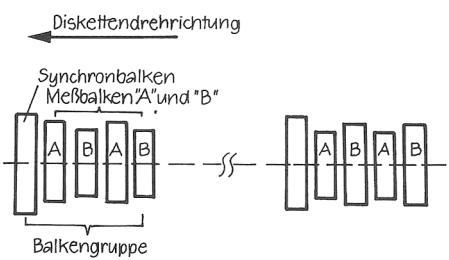


Abb. VI.1. Hüllkurve Wiedergabespannung (Ausschnitt)

Das Verhältnis der Balken "A" zu "B" ist eine Spiegelung der Spurlagengenauigkeit, die der Bedingung

$$\frac{A}{B} = 1$$

nahe kommen soll.

$\frac{A}{B} > 1$ Spurlagenabweichung in Richtung Spur 00

$\frac{A}{B} < 1$ Spurlagenabweichung in Richtung Spur 39

Die Justage erfolgt durch Verdrehen des Schrittmotors durch die VWP 470 18 0836130000.

Auf dem Umfang der Spur 30 (18) sind 13 Balkengruppen mit je 5 Balken aufgezeichnet, deren Vergleich ein Maß für die Exzentrizität des Laufwerkes darstellt. Exzentrizitätsabweichungen sind zu vermitteln.

3.4.3.
Kontrolle Spaltwinkel und Kopfschieflauf

Der Magnetkopf wird in Spur 39 (01) positioniert.

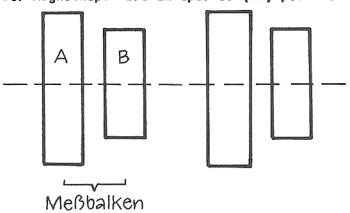


Abb. VI.2. Hüllkurve Wiedergabespannung (Ausschnitt)

Der Winkel β des A/W-Spaltes des Magnetkopfes muß bezüglich einer Geraden Spaltmitte-Diskettenmitte (Centerline) in folgendem Bereich liegen

$-18' < \beta < 18'$ (KROS 5110)

Bezogen auf das Verhältnis der Meßbalken A/B ergibt sich daraus

$0{,}9 < \frac{A}{B} < 1{,}1$

$\pm \frac{A}{B} < 1$ - Spalt ist bei Sicht auf den Kopfspiegel im Uhrzeigersinn verdreht

Der Vergleich der Meßergebnisse in den Spuren 39 und 01 ist ein Maß für den Kopfschieflauf bzw. eine Abweichung von der Centerline.
In den Endspurlagen muß der Spaltwinkelfehler den Vorgaben genügen.

3.4.4.
Kontrolle Kopfauflösungsvermögen (V)

Der Magnetkopf wird in Spur 38 (00) positioniert.

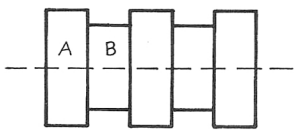


Abb. VI.3. Hüllkurve Wiedergabespannung (Ausschnitt)

Das Kopfauflösungsvermögen wird durch die Qualität des Magnetkopfes und den Kopfschichtkontakt beeinflußt.

Eine Überprüfung der minimalen und maximalen Flußwechseldichte ist in den Spuren 00 und 38 möglich.

$$V_{00} = \frac{B}{A} < 0{,}95 \qquad V_{38} = \frac{B}{A} > 0{,}55$$

Die Aufzeichnung auf der Spur 00 ermöglicht die Kontrolle der Spur 00-Erkennung in zu prüfenden MFS.

3.5.
Einstellung Kopf-Schicht-Kontakt

Aufzeichnung von Flußwechseln mit 8 µs Abstand auf Spur 20. Die differenzierte Wiedergabespannung (MF 3) muß dabei sichtbare Einsattlungen in den Maxima und Minima der Grundwelle aufweisen. Tritt bei Erhöhung des Kopfandruckes um 15 p eine Vergrößerung der Einsattlung > 15 % auf, erfolgt das Drehen des Andruckfilzes bzw. Neujustage des Kopfandruckhebels.

Zur Kontrolle der Tunnellöschfunktion wird nach Betrachtung der Wiedergabespannung in Spur 22 positioniert und an X 23 eine konstante Löschspannung angelegt. Spur 20 wird anschließend mit einer definierten Geschwindigkeit (V $\hat{=}$ 13,2 ms/Spur) in Richtung Spur 00 überfahren. Bei Betrachtung der Wiedergabespannung in Spur 20 müssen sich danach deutliche Einschnürungen erkennen lassen, die mind. 40 % der Amplitude betragen.

3.6.
Einstellung Spur 00

Nach der Einstellung Kopf-Schicht-Kontakt wird der Kopfschlitten 20 Schritte vom Diskettenzentrum weg positioniert. Die dabei erreichte Spurlage 00 wird durch das Signal "IIO" (Interface-Steuerung Kontakt A 5) elektronisch angezeigt. Das zugehörige Fotosystem muß dabei so justiert werden, daß das Signal "ITO" eine kurze Wegstrecke X_{00}

vor der Spur 00 mit folgender Bedingung erscheint:

$0{,}05\ mm \leq x_{00} \leq 0{,}20\ mm.$

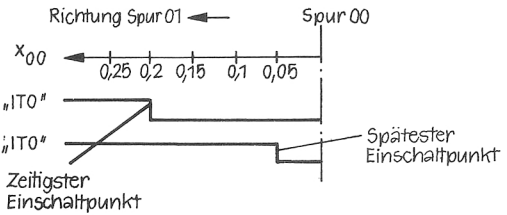


Abb. VI.4.

Zur praktischen Einstellung sei auf Pkt. VII. Inbetriebnahmevorschrift verwiesen.

3.7. Empfohlene Meß- und Prüfmittel

Oszillograph	
Digitalmultimeter	
CE-Diskette	083-4-120-014 1.62.130011.1
Programmdiskette mit PRMFS	
Datendiskette initialisiert mit "INIT" (Sequenz 01)	
VWP Axialspiel Schrittmotor	470 08 0836130000 (170-1-983-103)
VWP Zentriervorrichtung	470 01 0836130000 (170-1-983-102)
VWP Lehre Magnetkopf 2,5 mm	651 06 0836130000 (170-1-983-106)
VWP Einstellvorrichtung Spurlage	470 18 0836130000
VWP Lehre Schreibsperre $\overline{WP}$	651 11 0836130000
VWP Magnetkopfhöhe/Spindel	651 02 0836130000
VWP Diskettenandruckkraft	651 15 0836130000 (170-1-983-110)
VWP Inbetriebnahmegerät MFS	761 02 0836130000 (170-1-983-125)
VWP Diskette zur Kontrolle Riemenspannung	679 02 0836130000
Spezialmaulschlüssel	170 91 0669015100 (170-1-983-104)
Satz Fallehren 1,3/0,8 mm	651 14 0836130000 (170-1-983-109)

Satz Fühldrähte 0,5 - 1,2 mm	651 05 0836130000 (170-1-983-105)
Federwaage 250 p Kopfschlittenbeweglichkeit Federwaage 500 p Riemenspannung / Diskettenandruckkraft	
Lehre 0,05 mm für Spur 00-Anschlag	651 10 0836130000 (170-1-983-105
VWP Riemenspannung	470 01 0836130000

VII.
Montageanweisung und Inbetriebnahmevorschrift

1.
Montageanweisung

1.1.
Mechanischer Aufbau

- Kabelklemme 1.62.170051.1 (083-3-130-092) von hinten in den Steg des Chassis 1.62.170187.5 (083-4-130-138) einschrauben. Kabelklemme in den Chassisboden zwischen Steg und Schrittmotorbefestigung anschrauben.
- Anlagebolzen 1.62.170142.4 (083-2-130-108) in die Hülse 1.62.170143.2 (083-1-130-009) durch das Loch Ø 5 mm bis zum Anschlag eindrehen. Auf den vorstehenden Gewindestift Sechskantmutter M 3 O.5044.1054.0 (002-0-518-101) aufschrauben. Hülse mit 2 x Zylinderschraube M 2,5 x 10 O.5004.1304.7 (002-0-511-158) und rechts mit Scheibe 1,2 x 2,7 x 6 1.62.900911.8 (002-0-557-157) durch den Steg des Chassis stecken und an die Auflage 1.62.170279.6 (083-1-130-196) locker anschrauben. Die Anlagefläche des Anlagebolzens liegt innerhalb der Führung des Durchbruches im Steg.
- Kugel Ø 4 mm O.5088.2120.6 (000-0-582-005) mit Fett SWB 423 in die Zentrierung der Schnecke des Schrittmotors 1.62.170106 (083-6-130-003) "einkleben". Schrittmotor durch entsprechende Bohrung in Chassis stecken und oben mit Zylinderschraube M 2,5 x 8 O.5004.1284.0 (002-0-511-159) und unten mit Zylinderschraube M 2,5 x 10 O.5004.1304.7 (002-0-511-158) mit 2 x Federscheibe O.5012.0020.2 (000-0-584-122) und 2 x Scheibe O.5004.1284.0 (083-1-130-187) befestigen.
- Vordere Kugel liegt locker zwischen Anlagebolzen und Schnecke. Auf geschliffenen Bund der Schnecke Rundlaufabweichung von max. 0,05 mm mit VWP 651 18 0836130000 überprüfen.
  Schneckenschlag auf tiefsten Punkt stellen und mit 2 x Zylinderschraube M 2,5 x 10 an der Auflage anschrauben. Kontrolle auf Leichtgängigkeit.
- VWP 470 08 0836130000 auf den Chassis aufsetzen und durch nach hinten Drücken der Kupplungshülse 1.62.170036.8 (083-2-130-035) mit Schraubendreher, Lagerspiel des Schrittmotors ermitteln. Anlagebolzen soweit an die Schnecke herandrehen, daß das ermittelte Spiel halbiert wird. Anlagebolzen mit Sechskantmutter O.5044.1054.0 (002-0-518-101) kontern und Spiel überprüfen.
- Stabfeder 1.62.170075.3 (083-3-130-053) in die Aussparung (kleines Lager) des Kopfschlittens 1.62.170234.5 (083-5-130-018) legen. Gegenlager 1.62.170074.0 (083-3-130-052) einlegen und Achse 1.62.170034.3 (083-2-130-033) einstecken.

- Kopfschlitten in Normallage drehen.
  2 x Druckstück 1.62.170041.0 (083-3-130-038) in die Prismenlager des Kopfschlittens einlegen. 2 x Stabfeder 1.62.170064.0 (083-3-130-049) in die entsprechenden Aussparungen des Kopfschlittens einhängen. Achse 1.62.170033.5 (083-2-130-032) durch das Prismenlager stecken.
  Beachte:
  Achsen leicht fetten. Stabfedern nicht verbiegen. Achsen leicht beweglich. Zwischen den Achsen und den Plastpilzen im Kopfschlitten muß Spiel sein.

- Komplettierten Kopfschlitten auf das Chassis auflegen. Beide Achsen an den Schrittmotor heranschieben und mit Halterung 1.62.170015.0 (083-1-130-080) und 2 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.0 (002-0-511-080) an den vorderen Steg des Chassis anschrauben.
  Beachte:
  Die Halterung muß vor dem Einlegen des Kopfschlittens über die Achsen gelegt werden.

- Beide Achsen mit je 1 x Klemme 1.62.170014.2 (083-1-130-079) und je 1 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) an der hinteren Auflage anschrauben.

  Beachte:
  Der Kopfschlitten muß sich über die gesamte Strecke mit einer Kraft von max. 120 p bewegen lassen.
- Schutzleiteranschluß:
  Am Gewindeloch hinten links (unter dem Massezeichen) wird die Zylinderschraube M 4 x 6 0.5004.2344.2 (002-0-512-102) mit Distanzscheibe 1.62.901011.1 (002-0-557-103) und Federring B 4 0.5070.1074.7 (002-0-584-105) befestigt.

- 2 x Scheibe 0,2 x 2,8 x 6 1.62.900921.4 (002-0-507-148) über das Anschraubloch für die Kugelführung legen. Kugel Ø 3,175 mm 0.5088.2090.4 (000-0-508-118) in die Kugelführung 1.62.170042.3 (083-1-130-039) legen. Kugelführung drehen und in den Kopfschlitten einlegen.

  Beachte:
  Beim Einsetzen der Kugelführung muß der Kopfschlitten mittig stehen (Spur 20). Die Schnecke darf nicht mit den Fingern berührt werden. Das Drehen erfolgt an der Kupplungshülse.

- Zylinderschraube M 2,5 x 3 0.5004.1214.2 (002-0-511-162) durch Gegenfeder 1.62.170026.0 (083-1-130-039) und Kugelführung stecken und am Kopfschlitten anschrauben.

  Beachte:
  Während des Anschraubens wird die Fühllehre 0,6 mm zwischen Kopfschlitten und Kugelführung (links) gesteckt. Die Kugelführung darf nicht am Durchbruch des Kopfschlittens schleifen.

- Spule 1.62.170062.4 (083-5-130-002) auf das Joch 1.62.170069.8 (083-1-130-051) auflegen. Schutzwinkel 010-1-060-722 anlegen und zusammen mit Zylinderschraube M 3 x 12 0.5004.1914.0 (002-0-511-106) an das Chassis anschrauben.

  Beachte:
  Das Joch muß parallel zur Chassishinterkante stehen. Die Spulenanschlüsse zeigen zur Aussparung im Joch. Die Drähte dürfen nicht gequetscht werden.

- Antriebsmotor 1.62.170131.1 (083-5-130-011) mit 2 x Zylinderschraube M 2 x 6 0.5004.0884.5 (002-0-511-169) und 2 x Scheibe 1.62.901171.8 (002-0-505-003) locker anschrauben. Die Anschlußleitungen des Motors zeigen nach hinten, links.

- Lötösenwinkel 1.62.170268.3 (083-4-130-186) mit Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) links vor dem Antriebsmotor anschrauben. Die Außenkanten der Lötanschlüsse fluchten mit der Innenkante des Chassis.

- Lötösenwinkel 1.62.170268.3 (083-4-130-186) mit Zylinderschraube M 3 x 12 0.5004.1914.0 (002-0-511-106) an das Chassis zwischen dem Antriebsmotor und der Spule HL anschrauben.
  Die Lötanschlüsse stehen parallel zur Chassishinterkante.

- Spindel 1.62.170201.5 (083-5-130-017) auf das Chassis aufsetzen.
  VWP 651 02 0836130000 auf die Spindel aufsetzen und Kopfschlitten auf etwa Spur 30 schieben. Mittels Meßuhr Höhendifferenz ermitteln, Maß 0+/- 0,2 mm über Niveau der Spindel ausmessen. Das ermittelte Maß durch folgende Scheiben zusammensetzen und unter die Spindel legen.
  Spezialscheibe 0,1 1.62.170249.0 (083-1-130-175)
  Spezialscheibe 0,3 1.62.170250.0 (083-1-130-176)
  Spezialscheibe 0,5 1.62.170251.0 (083-1-130-177)
  Spindel mit 3 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) an das Chassis anschrauben.

- Flachriemen 1.62.170086.6 (083-4-130-055) auf Riemenscheibe und Spindel auflegen. Er muß nach beiden Seiten zum Chassis Luft haben und darf es nicht berühren. Einstellung der Achslast auf den Motor mit VWP 470 01 0836130000 auf 300 p - 50 p. Die Fadenschleife ist um die Riemenscheibe zu legen. Der Motor ist durch leichtes Rütteln von evtl. Haftreibung zu entlasten. Die Scheiben dürfen nicht am Riemen schleifen. Kopfkabel in alle drei Kabelklemmen eindrücken.

  Beachte:
  Kopfkabel muß zwischen Zugentlastung und erster Kabelklemme in einer großen Schlaufe liegen und darf weder den Kopfschlitten, die Schnecke noch den Flachriemen behindern.

- Lagerwinkel 1.62.170039.2 (083-1-130-043) mit 2 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) an den hinteren Steg des Chassis anschrauben.

  Beachte:
  Die Außenkante des Lagerwinkels steht parallel zur Chassishinterkante. Dabei ist der Lagerwinkel in Richtung Frontplatte zu drücken und festzuschrauben.

- In den Lagerwinkel die Zugfeder 0.5153.4490.2 (000-0-562-125) einhängen. Andruckplatte 1.62.170048.0 (083-4-130-028) in die Führungsschlitze des Lagerwinkels einsetzen und zweite Öse der Zugfeder in die Andruckplatte einhängen.

  Beachte:
  Lagerstellen der Andruckplatte und Gleitfläche des Aufsteckers leicht fetten.

- Magnetklappe 1.62.170047.2 (083-4-130-044) auf das Joch auflegen und Klappenhalter 1.62.170050.3 (083-4-130-046) mit Ansatzschraube M 3 1.62.900931.0 (002-0-515-126) und Scheibe 0,2 x 4 x 8 0.5137.0814.4 (002-0-557-104) an das Joch anschrauben.
  Die Auflage der Magnetklappe auf der Andruckplatte wird leicht mit SWB 423 gefettet (Ring).
  Beachte:
  Der Winkel der Magnetklappe liegt innerhalb des Ringes der Andruckplatte. Ist das nicht der Fall, wird der Winkel durch Verdrehen der Spule in die richtige Lage gebracht.

- Einstellung der Magnetklappe
  Schenkel der Magnetklappe nach der Einkerbung so justieren, daß zwischen der Funktionskante des Klappenhalters und der gezogenen Magnetklappe eine Luft von 0,9 - 0,1 mm vorhanden ist.

- Einstellung der Andruckplatte.
  Schenkel der Magnetklappe an seiner schwächsten Stelle so justieren, daß bei gezogener Magnetklappe zwischen Andruckkissen und Auflage (Turm) eine Luft von 1,0 +/- 0,2 mm vorhanden ist.
  VWP 651 14 0836130000
  Die beiden Fallehren werden nacheinander auf dem Chassisturm aufgelegt. Wird das Chassis langsam auf die Seite gelegt, muß das Maß 1,3 mm vom Schaumgummi gehalten werden und das Maß 0,8 mm herausfallen.

- Auf Schalterbefestigung 1.62.170139.0 (083-4-130-099) Betätigungshebel 1.62.170285.1 (083-3-130-201) aufstecken und mit Sicherungsscheibe 0.5065.0030.5 (000-0-583-013) befestigen. Schalterbefestigung zusammen mit Kleinmikrotaster 0.0000.0006.2 (000-0-505-193) mit 2 x Senkschrauben M 2 x 10 0.5003.0554.1 (002-0-514-164) an die linke Seite des Chassis anschrauben. VWP 651 11 0836130000 in die Führung links 1.62.170181.8 (083-2-130-134) einsetzen. Führung auf das Chassis auflegen. Kleinmikrotaster soweit nach oben drücken, bis zwischen Schalterbefestigung und Schaltergehäuse kein Spiel mehr vorhanden ist. Senkschrauben festziehen.

- 4 x Sechskantmutter M 2,5 0.5019.1054.3 (002-0-518-134) in 2 x Spannleiste 1.62.170065.0 (083-3-130-091) einlegen.
  4 x Druckfeder 1.62.9930613 (000-0-565-108) in 2 x LP-Führung 1.62.170066.0 (083-3-130-090) stecken. Die Spannleiste auf die LP-Führung legen und zusammenhalten. 4 x Senkschraube M 2,6 x 18 0.5003.0794.5 (002-0-514-189) von unten durch das Chassis stecken und die zusammengehaltenen Teile am Chassis lose anschrauben.

- Isolierplatte 1.62.170148.0 (083-1-130-112) auf das Chassis legen, Lagesicherung an LP-Führung.

- Indexerkennung 1.62.170121.5 (083-5-130-008) auf Führung links aufstecken und mit 2 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) anschrauben.

  Beachte:
  Lötanschlüsse zeigen nach hinten, die Diode ist oben, der Transistor ist mit einem Farbpunkt gekennzeichnet.

- Führung links und Führung rechts auf das Chassis aufsetzen.

- VWP 470 01 0836130000 (für die Zentrierung der Bolzen an der Brücke) auf die Spindel aufsetzen.
  Brücke 1.62.170260.1 (083-5-130-021) auf die Führungen aufsetzen und mit 4 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.0 (002-0-511-103) und 4 x Scheibe 0,5 x 7 0.5011.0044.0 (002-0-556.146) anschrauben.

  Beachte:
  Die Führungsbolzen der Brücke müssen in die Bohrungen der VWP eintauchen.
  Die Vorderkante der Leiste muß mit der Vorderkante des Chassis parallel stehen.

- Zentrierung komplett 1.62.170119.2 (083-5-130-007) in die Feder und die Führungsbolzen der Brücke einsetzen (bei geschlossener Klappe). Komplettierte Brücke wieder auf das Chassis aufsetzen.

- Einstellung Diskettenandruck
  Die Muttern der beiden Exzenter an der Brücke werden gelockert. Exzenter im Uhrzeigersinn durch den unteren Umkehrpunkt so weit verdrehen, daß der Schieber zur Rolle das geringste Spiel aufweist. Die Feder mit Zentrierstern darf dabei nicht nach unten gehen! Die Einstellung erfolgt symmetrisch. Beim Andrücken des Zentriersterns muß der Lagerflansch noch parallel zur Oberkante stehen.

Die Parallelität wird durch Nachstellen eines Exzenters erreicht. Zur Einstellung der Andruckkraft wird die VWP 651 15 0836130000 in den MFS eingelegt, die Klappe geschlossen. Die Haftreibung muß 250 p bis 400 p betragen.

- Magnetlager 1.62.170099.5 (083-4-130-069) mit Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) vorn und hinten mit Zylinderschraube M 3 x 4 0.5004.1834.0 (002-0-511-101) an das Chassis anschrauben.

- Auswerfer 1.62.170084.1 (083-1-130-061) und Stellstange 1.62.170101.4 (083-4-130-070) mit 1 x Zylinderschraube M 3 x 4 0.5004.1834.0 (002-0-511-101) und Scheibe 0.5137.1714.5 (002-0-556-195) zusammenschrauben.

  Beachte:
  Stellstange und Auswerfer auf größten Abstand einstellen. Bolzen muß im Langloch liegen. Langlöcher in beiden Teilen leicht fetten.
  Zugfeder in die Stellstange einhängen.

- Auswerfer mit seinem Langloch auf den Bolzen des Magnetlagers stecken und mit 1 x Sicherungsscheibe 0.5065.0040.1 (000-0-583-014) sichern. Den Bolzen auf der Abstützung und dem Langloch der Stellstange über den Bolzen auf der Abstützung stecken.
  Zweite Öse der Zugfeder im Auswerfer ins Federloch der Abstützung einhängen.
  Scheibe 1.62.901771.2 (002-0-557-151) auf den Bolzen über die Stellstange legen und mit Sicherungsscheibe 0.5065.0040.1 (000-0-583-014) befestigen.

- Einstellung Auswerfer
  VWP-Diskette 679 02 0836130000 in die Führungsleisten schieben und Klappe schließen. Zylinderschraube der Stellstange und des Auswerfers lockern und durch Schraubendreher den Auswerfer bis an die VWP heranbringen. Die Luft zwischen VWP und dem Winkel des Auswerfers beträgt 0 - 0,2 mm.

- An Schalterträger 1.62.170145.7 (083-4-130-104) Kleinmikrotaster 0.6307.0419 (000-0-505-194) aufstecken und mit Sicherungsscheibe 0.5065.0030.0 (000-0-583-013) sichern. Schalterträger 1.62.170154.5 (083-5-130-015) mit 2 x Scheibe 0,5 x 3,2 x 7 0.5011.0044.0 (002-0-556-146) und 2 x Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) an die Führungsleiste anschrauben.
  Kabelklemme 1.62.170051.1 (083-3-130-092) auf Schalterträger aufschrauben.

  Beachte:
  Schalterträger ganz nach vorn stellen!

- Einstellung Schalter "Motor on"
  Die beiden Zylinderschrauben des Schalterträgers lockern. Schalter so einstellen, daß zwischen Schaltergehäuse und Betätigungshebel eine Luft von 0,1 bis 0,2 mm vorhanden ist. Zylinderschraube festziehen. Die Einstellung erfolgt bei geschlossener Klappe.

1.2.
Elektrischer Aufbau

Anschluß Steckeinheit Antriebssteuerung 1.62.518270.3 (083-4-130-096)

Steckeinheit Antriebssteuerung zwischen LP-Führung und Spannleiste 1.62.170065.0 (083-3-130-091) teilweise einschieben und mit Senkschrauben M 2,5 x 18 0.5003.0794.0 (002-0-514-189) leicht sichern. Formkabel 1.62.170163.3 (083-4-130-105) auflegen und an die Antriebssteuerung anlöten.

Reihenfolge:
X 1, X 3, X 5, X 7, X 10, X 12, X 14 (hinten)
X 2, X 4, X 6, X 8, X 9, X 11, X 13, X 15.

Alle kurzen Kabelklemmen werden an die hintere Lötösenreihe und alle langen Kabelenden an die vordere Lötösenreihe angelötet.

Steckeinheit Antriebssteuerung bis zum Anschlag einschieben und mit allen 4 Senkschrauben sichern.

Formkabel durch leichtes Biegen an die Chassiskontur angleichen und an der rechten Chassisseite mit Kabelschelle 1.62.170149.8 (083-1-130-114) und Zylinderschraube M 3 x 8 0.5004.1884.7 (002-0-511-104) sichern.

Anschluß Schreibsperre, Indexerkennung

Anschlußkabel für Schreibsperre durch das Chassis führen und an den Kontakten 1 und 4 des Kleinmikrotasters S 2 0.63.070400.0 (000-0-505-193) anlöten.

Beachte:
Anschlußkabel darf nicht an der Unterkante des Chassis überstehen.

Formkabel an den Transistor (unten) der Indexerkennung 1.62.170121.5 (083-5-130-008) anlöten.

Spannvorrichtung auf das Chassis aufsetzen und mit 5 x Zylinderschraube M 3 x 8 0.5004.1884.7 (002-0-511-104) anschrauben.

Anschlüsse des Formkabels an die Diode (oben) der Indexerkennung anlöten und in die linke Kabelklemme über dem Kopfkabel eindrücken.

Spange 1.62.170030.0 (083-1-130-086) in den Sattel der Indexerkennung eindrücken.

Anschluß Schalter "Motor on"

Isolierschlauchstück 3 x 3,8 x 125 grün 1.62.990816.6 (004-0-131-063) über die Anschlußleitung für "Motor on" des Formkabels schieben und in die beiden Kabelklemmen des Magnetlagers und des Schaltträgers drücken.
Anschlußleitung an die Kontakte 1 und 4 des Schalters "Motor on" anlöten.

Anschluß Schrittmotor, Spule Kopfandruck, Fotosystem Spur 00

Schrittmotor M 2 von unten, innen beginnend, anlöten.
Anschlußkabel der Spule Y 1 an die rechten Anschlüsse X 1.6 - gelb und X 1.5 - blau des hinteren Lötösenwinkels anlöten.
Fotosystem Spur 00 1.62.170243.3 (083-5-130-020) mit Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) an Chassis anschrauben.
Formkabel an die Lumineszenzdiode (oben) und Fototransistor (unten) anlöten.

Anschluß Antriebsmotor M 1

Rotes Anschlußkabel an Lötstützpunkt X 1.12 (unten) und blaues Anschlußkabel an Lötstützpunkt X 1.11 (oben) anlöten.
Anschlüsse der 2 x UKW-Drossel 0.0000.0004.6 (000-0-506-404) auf 6 mm kürzen sowie Anschlüsse des Kondensators 0.7787.0319.0 (007-0-185-632) abbiegen und kürzen.
Vorbereiteten Kondensator an die Lötstützpunkte X 1.11 und X 1.12 des hinteren, linken Lötösenwinkels anlöten.
Vorbereitete Drosseln zwischen den Lötstützpunkten X 1.8/X 1.12 und X 1.7/X 1.11 einlöten.

Beachte:
Untere Drossel steht senkrecht zwischen den beiden Lötstellen.
Obere Drossel steht waagerecht über den Lötstellen.
Drosseln dürfen sich nicht berühren.

Schlaufe des Formkabels an den Lötstützpunkt X 1.8 (unten) des linken Lötösenwinkels mit Isolierschlauchstück 3 x 3,8 x 10 - grün 1.62.991270.8 (004-0-132-061) anlöten. Zweites Anschlußkabel an den Lötstützpunkt X 1.7 anlöten.

Anschluß Kopfkabel an Steckeinheit Interface

Kopfkabel an der linken Kabelklemme (der Indexerkennung) vorbei in die rechte Kabelklemme eindrücken. Schlaufe des Kopfkabels kurz legen, jedoch nicht knicken!

Anschlüsse des Formkabels an die Diode (oben) der Indexerkennung anlöten und in die linke Kabelklemme über dem Kopfkabel eindrücken.

Steckeinheit Interfacesteuerung 1.62.518280.8 (083-4-130-097) (Lötseite nach unten) mit Zylinderschraube M 3 x 6 0.5004.1864.6 (002-0-511-103) und Scheibe 0.5011.0044.0 (002-0-556-146) vorn und Zylinderschraube M 3 x 30 0.5004.0114.1 (002-0-511-146) mit Abstandsrohr 1.62.170055.0 (083-2-130-095) und Scheibe 0.5078.0074.1 (002-0-556-160) hinten, an die Führungsleiste links, anschrauben.

Beachte:
Beim Anschrauben der LP-Interface wird die Leiter vorn nur seitlich festgeklemmt (nicht die Aussparung benutzen).

Kopfkabel an die Lötstützpunkte der LP-Interface anlöten.
Reihenfolge X 21, X 22, X 23, X 24

Beachte:
Die Anschlüsse X 21, X 22, X 23 werden mit je einem Isolierschlauchstück 2,0 x 2,8 x 9 - gelb 1.62.990896.1 (007-0-131-072) bestückt.

Anschluß Steckeinheit Interface 1.62.518280.8 (083-4-130-097); LED für MFS-Anwahl

Formkabel an die Lötstützpunkte X 1 bis X 20 der LP-Interface anlöten.
Anschlüsse der Lumineszensdiode VQA 13 0.7852.9013.8 (000-0-177-001) auf 8 mm kürzen.
LED an die Anschlüsse des Formkabels anlöten (kurzes Kabel an die Katode).

Verkleidung Frontplatte

In die Frontplatte 1.62.170088.2 (083-3-130-088) wird die LED VQA 13 eingedrückt.
Die Frontplatte wird rechts mit 2 x Schaftschrauben 0.5016.0314.8 (002-0-517-140) und links mit 2 x Senkschrauben 0.5003.0734.2 (002-0-514-167) angeschraubt.

2.
Inbetriebnahmevorschrift

2.1.
Überprüfung Riemenspannung

MFS an das ING adaptieren.
Mit Kippschalter 2/4 erfolgt die Auswahl der entsprechenden Laufwerke (2- oder 4-Spur).

Die VWP Einstelldiskette 679 02 0836130000 wird eingelegt und das Laufwerk geschlossen.
Durch kurzes (!!!) Betätigen der Taste MO wird der Motorantrieb eingeschaltet (max. 1 s).
Die Riemenscheibe am Antriebsmotor darf sich nicht drehen, jedoch leicht driften.

2.2.
Einstellung Drehzahl

Taste MO betätigen.
Probierdiskette einlegen und Laufwerk schließen. $\overline{WP}$-LED leuchtet dabei auf und verlischt wieder. Die RDY-LED leuchtet. Die IX-LED leuchtet periodisch auf. Drehschalter auf "n" schalten. Am ING werden digital die letzten beiden Stellen der Drehzahlperiodendauer angezeigt. Einstellung der Periodendauer auf:

200 ms +/- 1 ms

Die Einstellung erfolgt am Regler R 13.1 der Antriebssteuerung 1.62.518270.3 (083-4-130-096). Durch die Taste 1:10 wird die 1. Stelle hinter dem Komma zur Anzeige gebracht. Nach dem Entriegeln der Taste $\overline{HL}$ wird der Andruckhebel abgeschwenkt. Die Periodendauer wird sich geringfügig ändern. Bereich ohne Kopfandruck:

200 ms +/- 4 ms

2.3.
Überprüfung 20 kHz-Takt

Das PT-Meßkabel wird an den Meßpunkt MP 4 (X 27) der Interface-LP adaptiert. Drehschalter steht auf PT. Die Periodendauer des 20 kHz-Taktes wird digital angezeigt.

50 μs +/- 0,5 μs

Durch Betätigen des Tasters 1 : 10 wird die 1. Stelle hinter dem Komma zur Anzeige gebracht. Die Einstellung erfolgt am Regler R 8.1 auf der Interface-LP 1.62.518280.8 (083-4-130-097).

2.4.
Überprüfung Einzelschritt

Der Drehschalter wird auf ING geschaltet.
Die Taste $\overline{SE}$ wird betätigt. Mit jedem Drücken der Taste $\overline{ST}$ wird der Kopfschlitten 1.62.170234.5 (083-5-130-018) um einen Schritt positioniert. Durch die $\overline{SD}$-Taste wird die Positionierrichtung geändert. Die LED-$\overline{TO}$ zeigt die Positionierrichtung an.

2.5.
Überprüfung/Justage Kopf-Schicht-Kontakt

Der Filz muß waagerecht (von vorn und rechts betrachtet) auf dem Zenit der Schreiblesekopfoberfläche aufliegen. Bei Bedarf ist der Kopfandruckhebel zu justieren.

In beiden Endstellungen des Kopfschlittens (Spur 00/Spur 39) muß bei abgeschwenktem Kopfandruckhebel zwischen Filz und Magnetkopf mindestens 2,5 mm Luft vorhanden sein.
VWP 651 05 0836130000
Probierdiskette einlegen, Laufwerk schließen.
Meßpunkt MP 3 (X 25)
Einstellungen Oszi: 5 ms, 0,2 V

Durch vorsichtiges Belasten des Kopfandruckhebels darf sich das Wiedergabesignal nicht wesentlich verbessern lassen.

Bei einer Verbesserung des Signals wird die Justage überprüft, die Aufnahme (Filz) 083-4-130-123 (1.62.170168.2) gedreht oder gewechselt.

2.6. Überprüfung (Schreib)-Lese-Funktion

Oszi wird mit ING-Ausgang "RD" gekoppelt.
Einstellungen: 2 V, 2 µs
WD-Drehschalter auf Stellung 2 schalten. Durch Betätigen der Tasten WD und Start werden auf der Diskette Impulse innerhalb einer Spur aufgezeichnet. Die gelesenen Informationen werden als Rechteckimpulse mit einer Periodendauer von 8 µs abgebildet. Überprüfung in Spur 20. WD-Schalter auf Stellung 1 schalten. Durch Betätigen der Tasten WD und Start werden die Informationen (8 µs) durch neue mit einer Periodendauer von 4 µs überschrieben. Überprüfung in Spur 20.

Der RD-Versatz darf maximal eine Einschaltimpulslänge von 600 ns betragen. Überprüfung erfolgt in Spur 39.

2.7. Überprüfung Fehlerkreis, RDY, Selektdiode

Beachte:
Bei Laufwerken ohne Fehlerkreis entfällt die Überprüfung des Fehlerkreises.

Die Tasten SE, MO sind gerastet.
Bei folgenden Bedingungen muß die FW-LED leuchten:

- Schritt während des Schreibens (Taste STaut)
  Taste 1 : 10 wird nicht betätigt.
- Während automatischer Positionierung (STaut) wird versucht, die Diskette zu beschreiben (WD und Start). Nach Betätigen der Taste Start muß die FW-LED sofort leuchten.
- Schreiben ohne Kopfandruck (HL)
- Schreiben ohne "Motor on" (Taste MO).
- Schreiben ohne Daten (Taste WD nicht betätigt).

Überprüfung RDY:
MFS auf die rechte Chassiswand stellen.
Tasten MO und HE sind gerastet. Mikroschalter SMO von Hand betätigen.
Spindel beginnt sich im Uhrzeigersinn zu drehen. IX-LED leuchtet.
Durch Vorstecken der Probierdiskette, bis zum Index-Fotosystem, verlischt die IX-LED, und die WP-LED leuchtet. Nach viermaligem Vorstecken der Probiediskette leuchtet die RDY-LED, und der Kopfandruckhebel wird angeschwenkt.

Der Schalter SMO muß während des Vorsteckens gedrückt gehalten bleiben.
Überprüfung Schreibsperre WP:
Probierdiskette mit Schreibsperre einlegen. WP-LED leuchtet.
Bei angelegten Schreibdaten WD muß FW-LED leuchten.
Überprüfung Selekt-LED:
Durch mehrmaliges Betätigen der SE-Taste wird die Funktion der SE-LED in der Frontblende überprüft.

* Impulse werden mit der Taste WD bereitgestellt.
* Durch die Taste Start wird die Funktion Schreiben für eine Diskettenumdrehung ausgelöst.
* Nach jeder Funktionsüberprüfung ist die FW-LED mit der Taste FR zu löschen.

2.8.
Überprüfung Tunnelspannung

Zwischen den Anschlüssen 8 und 9 des A 244 wird der Elektrolyt-Kondensator 100 µF adaptiert ("-" des Kondensators an Anschluß 8). Bei ING mit 100 µF-Buchsen kann das Adapterkabel genutzt werden. Dieses wird zwischen Anschluß 9 des A 244 und der 100 µF-Buchse geschaltet.
Probierdiskette einlegen. Tasten WD, WE und FR betätigen.
Einstellung Oszi: 0,2 V, 5 ms
Kippschalter ST betätigen.
Mit PT-Meßkabel Spannung am Lötstützpunkt X 23 messen. Es werden Rechteckimpulse mit einer Amplitude von 0,1 V abgebildet.

2.9.
Überprüfung Tunnellöschstärke

Auf Spur 20 der Probierdiskette werden 0-Impulse aufgesprochen (WD-Schalter Stellung 2). Der Oszi ist extern mit dem Indeximpuls (Ausgang Ix am ING) zu triggern.
Einstellung Oszi: 0,2 V, 10 ms
An Meßpunkt MP 1 (X 26) wird ein Frequenzband sichtbar.
Der Kopfschlitten wird in Spur 22 positioniert (durch Betätigen des ST 1-Tasters).

Lötstützpunkt X 23 (Tunnellöschung) wird mit der Löschleitung 56 Ohm gekoppelt, die wiederum mit dem "+"-Ausgang (+ 5 V) des ING verbunden ist. Durch diese Kopplung wird in den beiden Löschspulen des S/L-Kopfes eine konstante Spannung induziert.

Beachte:
Ist der Strom zu hoch (Kurzschluß) führt Restmagnetismus zum Löschen von Datendisketten!!

Mit Betätigen der Taste Sync bewegt sich der Kopfschlitten mit 13,2 ms/Spur in Richtung Spur 00. Bei Überfahren der Spur 20 kommt es zum teilweisen Löschen des Frequenzbandes durch die beiden aktivierten Löschsysteme.

Nach Zurückpositionieren in die Spur 20 müssen sich im Frequenzband deutlich Einschnürungen erkennen lassen, die

mind. 40 % der Amplitude

betragen müssen.
Die Einbrüche werden mit Ixv (ING-"Indexverzögerung") gesucht.

2.10.
Einstellung Spurlage (s. Pkt. VI/3.4.)

Einstellung Oszi: 0,2 V/10 ms
externe Triggerung mit Ixv am ING

Einlegen der CE-Diskette 1.62.130011.1 (083-4-120-014) (mit Schreibsperre!!)

CE-Diskette: Spurlage auf Spur 30 und 18
Auf Spur 18 und 30 sind 13 Balkengruppen zu je 5 Balken aufgezeichnet.
Die Tasten SE, MO und HL sind gerastet. Der Drehschalter steht auf ING.
Mit Taste Sync wird der Kopfschlitten in Spur 00 positioniert.
Das PT-Meßkabel wird an den Lötstützpunkt MP 1 (X 26) der Interface-Steckeinheit adaptiert.
Durch Betätigen der ST-Tasten wird die Spur 30 (18) der CE-Diskette gesucht. Ist der Kopfschlitten um eine 1/2 Spur versetzt, so ist die Korrektur über eine Verdrehung der Schnecke vorzunehmen.
Die beiden Befestigungsschrauben werden geringfügig gelöst.
Mit der VWP Spurlage 470 18 0836130000 erfolgt die Korrektur des Schrittmotors.

Die am Oszi sichtbaren Balken sind durch Verschwenken des Schrittmotors auf gleiche Höhe zu bringen. Es werden 4 Balkengruppen abgebildet. Bei Exzentrizitätsabweichungen sind die Balkengruppen zu vermitteln.

Nach jedem Verschwenken des Schrittmotors muß mehrmalig positioniert werden (mit ST 10), um die statische Hysterese zu eliminieren (Richtung Spur 00 und Spur 39). Beide Befestigungsschrauben des Schrittmotors festdrehen und danach Spurlage erneut kontrollieren.

2.11.
Einstellung Fotosystem Spur 00

Positionierung des Kopfschlittens in Spur 01.
Den MFS auf die rechte Chassisseite legen und mit Spezialmaulschlüssel 170 91 0669015100 über Kupplungshülse den Kopfschlitten in die Spur 0,5 positionieren. Es erfolgt ein weiteres Verdrehen in die gleiche Richtung (Spur 00), jedoch keine volle halbe Spur. Jetzt muß TO-LED leuchten. Beim Lösen des Schlüssels muß der Schrittmotor wieder die Position Spur 0,5 einnehmen, und die TO-LED muß verlöschen. Durch Verstellen der Lage des Fotosystems Spur 00 ist diese Einstellung zu gewährleisten.

2.12.
Einstellung mechanischer Anschlag Spur 00

Einstellen des mechanischen Spur 00-Anschlages auf Spaltmaß 0,05 mm mit VWP 651 10 0836130000.
Mit Taste ST 10 auf Spur 10 und zurück positionieren. Spur 00-Anschlag mit Spaltmaß 0,1 mm überprüfen (s. Pkt. VI/3.6.).

2.13.
Automatisches Positionieren

Drehschalter wird auf ING geschaltet. Durch Betätigen der Taste Sync und STaut beginnt der Kopfschlitten zwischen den Spuren 00 und 39 zu positionieren. Nach mindestens 10 Zyklen darf keine der beiden ST-LED leuchten.

2.14.
Überprüfung Schrittkorrektur

Der Kopfschlitten wird durch den Taster ST 1 in die Spur 01 positioniert. Von Hand wird der Kopfschlitten in die Spur 0,5 versetzt. Der ST-Schalter wird kurz eingeschaltet. Ist die Schrittkorrektur exakt, steht der Kopfschlitten jetzt in Spur 00.

Überprüfung mit CE-Diskette:
Durch Positionieren mit ST 10 und ST 1 wird der Kopfschlitten in die Spur 30 (18) (Spurlage) positioniert. Die Kontrolle der Balken gibt Aufschluß über korrekte Spurlage.

VIII.
Wartungsvorschrift

1.
Allgemeines

Die Wartung des Folienspeichers ist Bestandteil der vorbeugenden Instandhaltung. Durch planmäßige Überwachung der Einstellwerte und Gerätefunktionen werden Toleranzüberschreitungen, Drifterscheinungen und Funktionsstörungen frühzeitig erkannt und können behoben werden.

Alle Wartungsarbeiten am Gerät K 5600.10 dürfen nur von Technikern ausgeführt werden, die eine entsprechende Befähigung besitzen.
Die laufenden Wartungen sind nach dem vorgeschriebenen Wartungszyklus (Tabelle 1) durchzuführen.

Die erste Wartung erfolgt generell vorbeugend bei Aufstellung des Gerätes beim Kunden (Arbeitsgang 1, 2, 3).
Kontroll- und Funktionsmaße sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Alle Wartungsarbeiten am mechanischen Laufwerk erfolgen bei abgezogenem Stecker und aufgeklappter Interface-Leiterplatte.

2.
Reinigungs- und Schmierstoffe

Reinigungsmittel:

Alkohol, 96 %ig
oder Freon

Fitwasser

Schmiermittel:

Schmierfett
SWB 423 TGL 14819/02
oder
äquivalente Schmierstoffe
ausländischer Produktion

Ein Vermischen des Schmiermittels mit anderen äquivalenten Schmierstoffen hat zu unterbleiben.
Beim Wechseln der Schmierstoffsorte muß eine gründliche Reinigung der mechanischen Teile vorgenommen werden.

3.
Wartung des mechanischen Laufwerkes

AG	Symbol	Durchzuführende Arbeiten	Arbeitsmittel
1	A	Reinigung des Magnetkopfes Nach Abheben des Andruckhebels ist die Kopffläche mit einem in Alkohol getauchten Wattestäbchen zu säubern. Anschließend wird die Kopffläche mit einem weichen, fusselarmen Tuch trocken gerieben und nochmals auf Sauberkeit überprüft. Danach ist der Andruckhebel vorsichtig herabzulassen. Achtung! Während der Reinigungsarbeiten darf der Magnetkopf weder mit der bloßen Hand noch mit harten Gegenständen berührt werden!	Wattestäbchen oder weiches, fusselarmes Tuch
2	A	Reinigung der Spindel Reinigung von Andruck- und Zentrierfläche der Antriebsspindel mit einem in Alkohol getränkten Tuch.	Weiches, fusselarmes Tuch
3		Reinigung des Andruckfilzes Reinigung des Andruckfilzes mit einem trockenen weichen Pinsel	Pinsel
4		Austausch des Filzes Sollte der Filz nach längerer Laufzeit stark oder ungleichmäßig abgenutzt sein, muß er ausgetauscht werden. Dazu ist der Andruckhebel anzuheben, die Plastaufnahme mit dem Filz (Aufnahme kompl. 083-4-130-123) aus dem Hebel herauszudrücken und das neue Teil einzudrücken.	Pinzette PRMFS

AG	Symbol	Durchzuführende Arbeiten	Arbeitsmittel
		Der Andruckhebel ist langsam zurückzulassen. Nach diesem Eingriff ist die Lesespannung zu kontrollieren (s. AG 16).	
5		Reinigung der opt. Signalgeber Beim Reinigen des "Index"- und "Spur00"-Signalgebers sind die beiden Elemente (Diode, Transistor) mit weichem Pinsel zu säubern bzw. auszublasen.	Pinsel
6	A	Wartung des Diskettenantriebes Nach Abnehmen des Antriebsriemens ist die Leichtgängigkeit von Spindel und Antriebsmotor zu kontrollieren. Die treibende und die getriebene Scheibe des Antriebes sind mit angefeuchtetem Tuch oder Tupfer zu säubern. Nach Trocknung Riemen wieder auflegen. Im Bedarfsfall ist auch der Riemen in der oben genannten Art zu reinigen.	Fusselarmes Tuch, Wattetupfer
7		Austausch des Riemens Ein stark gedehnter oder beschädigter Riemen ist auszutauschen. Dazu ist das Magnetkopfkabel am Diskettenberuhigungsturm aus der Plasthalterung zu nehmen.	VWP
8	A	Diskettenblockierung Der Kern des Zugmagneten ist mit Alkohol zu reinigen und anschließend zu trocknen.	Weiches, fusselarmes Tuch
9	A	Diskettenführung Die Diskettenführungen sind mit einem angefeuchteten Tuch und geeigneten nichtmetallischen Hilfsmitteln zu reinigen.	Weiches, fusselarmes Tuch
10		Zentrierung 083-5-130-007 Die Funktionsflächen sind auf Beschädigung zu kontrollieren.	
11		Mikrotaster Die Funktion des Mikrotasters ist von Hand zu kontrollieren. Bei Bedarf sind die Schalter auszutauschen.	
12		Kontrolle der Funktionsmaße Überprüfung aller in Tabelle 2 zusammengefaßten Maße. Im Bedarfsfalle Neujustage.	Federwaage Fühllehre

AG	Symbol	Durchzuführende Arbeiten	Arbeitsmittel
13	SWB 423	Fetten von Funktionsteilen Alle sich bewegenden mechanischen Teile sind in den Gelenk- und Lagerstellen mit einem Minimum an Fett zu schmieren.	Pinsel fusselarmes Tuch
	A	Gleitstellen sind vor dem Schmieren zu reinigen (Entfernen des alten Schmierstoffes durch angefeuchtete Wattestäbchen oder Lappen). Achtung! Alle mechanischen Teile, die beim Einlegen, Betrieb oder Entnahme des Datenträgers von diesem berührt werden können, sind fettfrei zu halten!	Wattestäbchen
14	Fi	Reinigung der Verkleidung Verkleidungsblende und Griffelement sind mit angefeuchtetem Tuch zu reinigen.	Weiches Tuch

Tabelle 1

Arbeitsgang	Wartungsabstände (Std.)			
	500	1000	2000	10 000
AG 1	X			
AG 2, 9 AG 14, 16, 17, 20		X		
AG 10, 12, 13			X	
AG 11				X

Tabelle 2

Kontrollmaße mechan. Funktionsteile

- Andruckkissen - Turm	1,0 + 0,2 mm
- Magnetklappe - Klappenhelter	0,9 ~ 0,1 mm
- Magnetkopf - Andruckfilz	2,5 mm
- Andruckplatte - Andruckhebel	0,7 mm
- Andruckhebel am Kopfspiegel	0,14 ... 0,17 N (14 ... 17 p)

4.
Wartung und Kontrolle der Elektronik

Die Kontrolle elektronischer Einstellwerte erfolgt zyklisch in vorgegebenen Zeitabständen bzw. nach bestimmten mechanischen Wartungsmaßnahmen. Die Wartungsabstände sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Für die einzelnen Arbeitsgänge zur Wartung und Kontrolle der Elektronik werden folgende Arbeits- und Meßmittel benötigt:

Arbeits- und Meßmittel

- Diskette
- PRMFS (Prüfprogramm MFS)

Aufstellung der Arbeitsgänge

AG	Durchzuführende Arbeit	Arbeits- und Meßmittel
16	Kontrolle Kopf-Schicht-Kontakt Aufzeichnungen von Flußwechseln mit 8 µm Abstand auf Spur 39. Die differenzierte Wiedergabespannung (Meßpunkt MP 3/X 25) muß dabei sichtbare Einsattelungen in den Maxima und Minima der Grundwelle aufweisen. Bemerkung: A 16 folgt nun auf A 4	Diskette PRMFS
17	Kontrolle Motordrehzahl Kontrolle der Dauer einer Diskettenumdrehung durch Messen des Abstandes zweier Indexsignale (Buchse am Steuergerät). Gegebenenfalls mit Regler 13.1 (Steckeinheit Antriebssteuerung) auf Nennwert 200 ± 1 ms nachstellen.	PRMFS
18[M]	Kontrolle Schrittmotortakt Kontrolle der Taktfrequenz am Meßpunkt MP 4/X 27. Gegebenenfalls mit Regler R 8.1 (Steckeinheit Interface-Steuerung) auf Nennwert 20 ± 0,2 kHz nachstellen.	
19[M]	Überprüfung der Spurtreue Die Überprüfung der Spurtreue erfolgt mit Einstelldiskette und Oszillograph.	Einstelldiskette Oszilloskop
20	Austausch des Antriebsmotors Liegt die Motordrehzahl außerhalb des zulässigen Toleranzbereiches, d.h. wenn sie nicht mehr mit dem Regler R 13.1 gemäß AG 17 einstellbar ist (obgleich die elektronische Drehzahlregelung funktioniert!), ist der Motor auszutauschen. Riemenmontage nach AG 7 und Drehzahleinstellung nach AG 17.	

[M] Überprüfungen nur in Werkstätten

IX.

Äquivalentliste für K 5600.10

Lfd. Nr.	Benennung	SW-Typ	NSW-Typ
1	D 100 D	K 155 LA 3	MC 7400 Motorola
2	D 103 D	MH 7403	MC 7403 "
3	D 110 D	K 155 LA 4	MC 7410 "
4	D 126 D	K 155 LA 11	MIC 7426 ITT
5	D 174 D	K 155 TM 2	MIC 7474 "
6	D 193 D	K 155 IE 7	MIC 74193 "
7	D 104 D	K 155 LN 1	MIC 7404 "
8	D 204 D	-	SN 74 H 04 N Texas Instr.
9	D 274 D	UCY 74 H 74 N	SN 74 H 74 N " "
10	DL 123 D	K 555 AG 3	SN 74 LS 123 N " "
11	A 110 D	-	SN 72710 N " "
12	A 211 D	-	TAA 611
13	A 244 D	-	TCA 440 Telefunken
14	A 301 D	-	TCA 205 A "
15	A 302 D	-	TCA 345 A "
16	B 555 D	-	LN 555 D National. Semicond.
17	MAA 723	MAA 723 H	LM 723 CH " "
18	U 551 D (programm.!)		P 1602 A (unprogramm.!)
19	SF 137 C	BC 237	-
20	SF 116 C	KFY 16	-
21	SC 308 C	KT 345 A	BC 308
22	SC 308 D	KT 345 B	BC 308
23	SS 216 B	2 T 3606	-
24	SS 216 D	2 T 3606	-
25	SD 345	KT 817 B	-
26	SD 346	KT 816 B	-
27	SAY 17	-	BAY 95
28	SAY 30	-	1 N 385
29	SAY 12	-	BAY 42
30	SAY 73	-	-
31	SAM 65	-	-
32	SY 345/05	-	BY 198
33	SY 360/05	-	1 N 4000
34	SZX 21/5,1	-	-
35	SZX 21/5,6	-	-
36	SZX 21/10	-	-
37	VQ 123	-	SFH 409
38	SP 213	-	SFH 309
39	VQA 13	-	CQV 20

Verantw. Lektor und Gesamtbearbeitung im Auftrag der DEWAG Cottbus:

Dr. Lutz-Steffen Tag, Leipzig